Agilent 1200
シリーズアイソクラティックポンプ

ユーザーマニュアル

Agilent Technologies

注意

© Agilent Technologies, Inc. 2006-2007, 2008

本マニュアルは米国著作権法および国際著作権法によって保護されており、Agilent Technologies, Inc.の書面による事前の許可なく、本書の一部または全部を複製することはいかなる形式や方法（電子媒体による保存や読み出し、外国語への翻訳なども含む）においても、禁止されています。

マニュアル番号

G1310-96011

エディション

11/08

Printed in Germany

Agilent Technologies
Hewlett-Packard-Strasse 8
76337 Waldbronn

研究目的のみ。

本文書掲載の製品は診断用ではありません。

保証

このマニュアルに含まれる内容は「現状のまま」提供されるもので、将来のエディションにおいて予告なく変更されることがあります。また、Agilent は、適用される法律によって最大限に許可される範囲において、このマニュアルおよびそれに含まれる情報に関して、商品性および特定の目的に対する適合性の暗黙の保証を含みそれに限定されないすべての保証を明示的か暗黙的かを問わず一切いたしません。Agilent は、このマニュアルまたはそれに含まれる情報の所有、使用、または実行に付随する過誤、または偶然的または間接的な損害に対する責任を一切負わないものとします。Agilent とお客様の間に書面による別の契約があり、このマニュアルの内容に対する保証条項がこの文書の条項と矛盾する場合は、別の契約の保証条項が適用されます。

技術ライセンス

このマニュアルで説明されているハードウェアおよびソフトウェアはライセンスに基づいて提供され、そのライセンスの条項に従って使用またはコピーできます。

安全に関する注意

注 意

注意は、危険を表します。これは、正しく実行しなかったり、指示を順守しないと、製品の損害または重要なデータの損失にいたるおそれがある操作手順や行為に対する注意を喚起します。指示された条件を十分に理解し、条件が満たされるまで、**注意**を無視して先に進んではなりません。

警 告

警告は、危険を表します。これは、正しく実行しなかったり、指示を順守しないと、人身への傷害または死亡にいたるおそれがある操作手順や行為に対する注意を喚起します。指示された条件を十分に理解し、条件が満たされるまで、警告を無視して先に進んではなりません。

目次

1 はじめに 5

アイソクラティックポンプの概要 6
配管の概要 7
機器レイアウト 13
電気接続 14
Agilent 1200 シリーズインタフェース 16

2 設置について 17

設置について 18
物理的仕様 21
性能仕様 22

3 ポンプの設置 25

アイソクラティックポンプの開梱 26
スタック構成の最適化 28
アイソクラティックポンプの設置 31
モジュールとコントロールソフトウェアの接続 34
アイソクラティックポンプの配管 36
システムの呼び水とパージ 39

4 アイソクラティックポンプの使用 43

ポンプ使用時の注意 44
溶媒について 45
溶媒フィルタの詰まり防止 46
HPLC システムでの藻の繁殖 47

5 性能の最適化 49

デガッサの使用時期 50
シールウォッシュオプションの使用時期 51
代替シールの使用時期 52
圧縮率補正設定の最適化 53

6 トラブルシューティングおよび診断 55

Agilent Lab Advisor ソフトウェア 56
ポンプのインジケータとテスト機能の概要 57
ステータスインジケータ 58
ユーザーインタフェース 60

7 メンテナンス 61

メンテナンスと修理の入門 62
アーリーメンテナンスフィードバック (EMF) 機能 66
メンテナンスと修理の概要 68
簡単な修理 70

8 メンテナンス用部品と器材 97

メインアセンブリの概要 98
ポンプヘッドアセンブリ 100
ポンプヘッドアセンブリ (シールウォッシュオプション付き) 102
アウトレットボールバルブアセンブリ 104
パージバルブアセンブリ 105
アクティブインレットバルブアセンブリ 106
アクセサリキット (G1311-68705) 107
シールウォッシュオプションキット G1311-68711 108

9 付録 109

安全に関する一般的な情報 110
廃電気電子機器 (WEEE) 指令 (2002/96/EC) 113
リチウム 電池に関する情報 114
無線干渉 115
騒音レベル 116
溶媒について 117
Agilent Technologies の Web サイト 119

1 はじめに

アイソクラティックポンプの概要　6
配管の概要　7
　ポンプの仕組み　8
　圧縮率補正の仕組み　11
　可変ストローク容量のしくみ　11
　アーリーメンテナンスフィードバック機能 (EMF)　12
機器レイアウト　13
電気接続　14
Agilent 1200 シリーズインタフェース　16

アイソクラティックポンプの概要

アイソクラティックポンプは、ポンプアセンブリとダンパユニットから構成されています。脱気機能は搭載されていませんが、特に少ない流量で分析したり、高感度で検出したいなど、最高の流量安定性を必要とするアプリケーションのために、別売でデガッサが用意されています。通常は、低流量が必要な内径の小さなカラム (2 mm および 1 mm) を接続する場合、デガッサが必要です。溶媒キャビネットには、最大 4 本の 1 リットルボトルを装填するのに十分なスペースがあります。ポンプを高濃度緩衝液に使用する場合、アクティブシールウォッシュ (オプション) を使用できます。

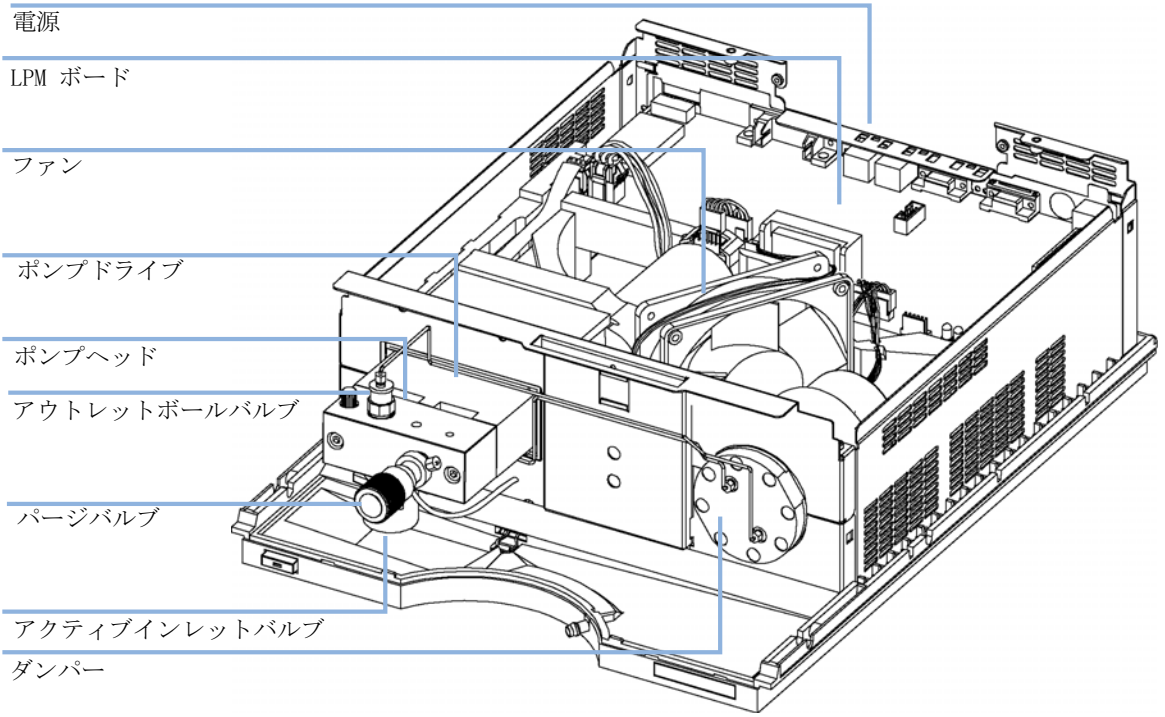


図 1 アイソクラティックポンプの概要

配管の概要

アイソクラティックポンプは、2 チャンネルのデュアルプランジャ直列型設計に基づく製品で、溶媒送液システムに要求されるすべての機能を装備しています。最高 400 bar まで発生できる 1 台のポンプアセンブリによって、溶媒の計量と高圧側への送液を行います。

ポンプアセンブリには、カートリッジ交換式のアクティブインレットバルブおよびアウトレットバルブの付いたポンプヘッドが組み込まれています。ダンピングユニットは、2 つの プランジャチャンバの間で接続されます。ポンプアウトレットは、ポンプヘッドのプライミングに便利なように、PTFE フリットを含むパージバルブが取り付けられています。

アイソクラティックポンプで高濃度緩衝液を使用する場合は、アクティブシールウォッシュ (オプション) を使用できます。

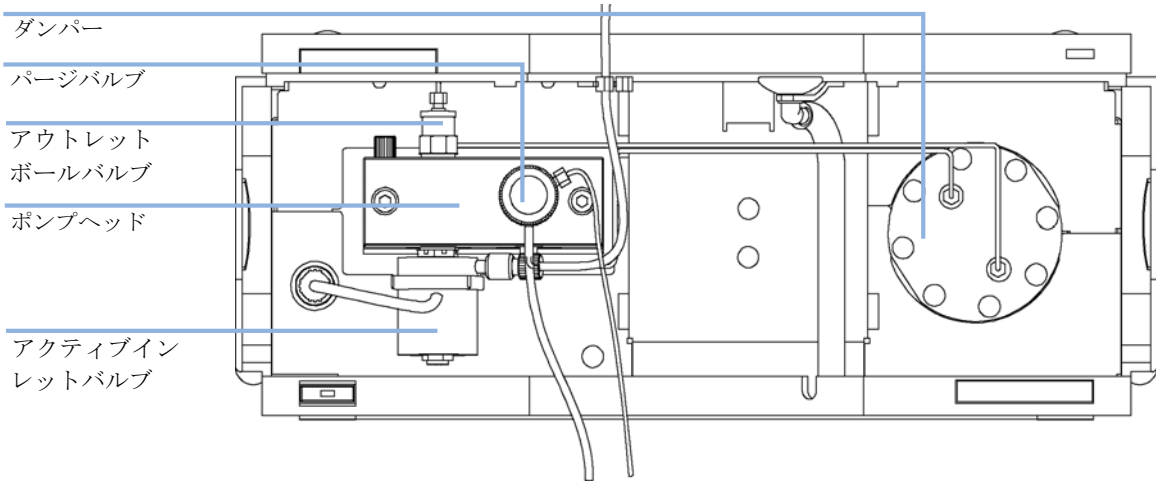


図 2 配管

ポンプの仕組み

液体は、溶媒ボトルからアクティブインレットバルブを通って流れます。ポンプアセンブリは、同じ 2 つのプランジャポンプユニットを右側と左側に装備しています。各ポンプユニットは、往復運動する 1 本のサファイア製プランジャを備えたポンプヘッドとボールスクリュードライブで構成されています。

サーボ制御方式の可変磁気抵抗モータが、2 つのボールスクリュードライブをそれぞれ逆方向に駆動します。2 つのボールスクリュードライブ用のギアの円周はそれぞれ異なる (2:1 の比) ため、第 1 プランジャは、第 2 プランジャの 2 倍の速度で動きます。溶媒は、ポンプヘッドの最下部近くから入って、ポンプヘッドの最上部から出ます。プランジャの外径はポンプヘッドチャンバの内径より小さいため、溶媒がそのすき間を充填します。第 1 プランジャのストロークボリュームは、流量に応じて 20 ～ 100 µL で変化します。すべての流量は、マイクロプロセッサによって、1 µL ～ 10 mL/min の範囲内でコントロールされます。第 1 ポンプユニットのインレットは、アクティブインレットバルブに接続されています。アクティブインレットバルブがプロセッサ制御で開閉されることによって、溶媒が第 1 プランジャポンプユニットに吸引されます。

第 1 プランジャポンプユニットは、アウトレットボールバルブとダンピングユニットを通って、第 2 プランジャポンプユニットに接続されます。パージバルブアセンブリの出口は、次のクロマトグラフィックシステムに接続されます。

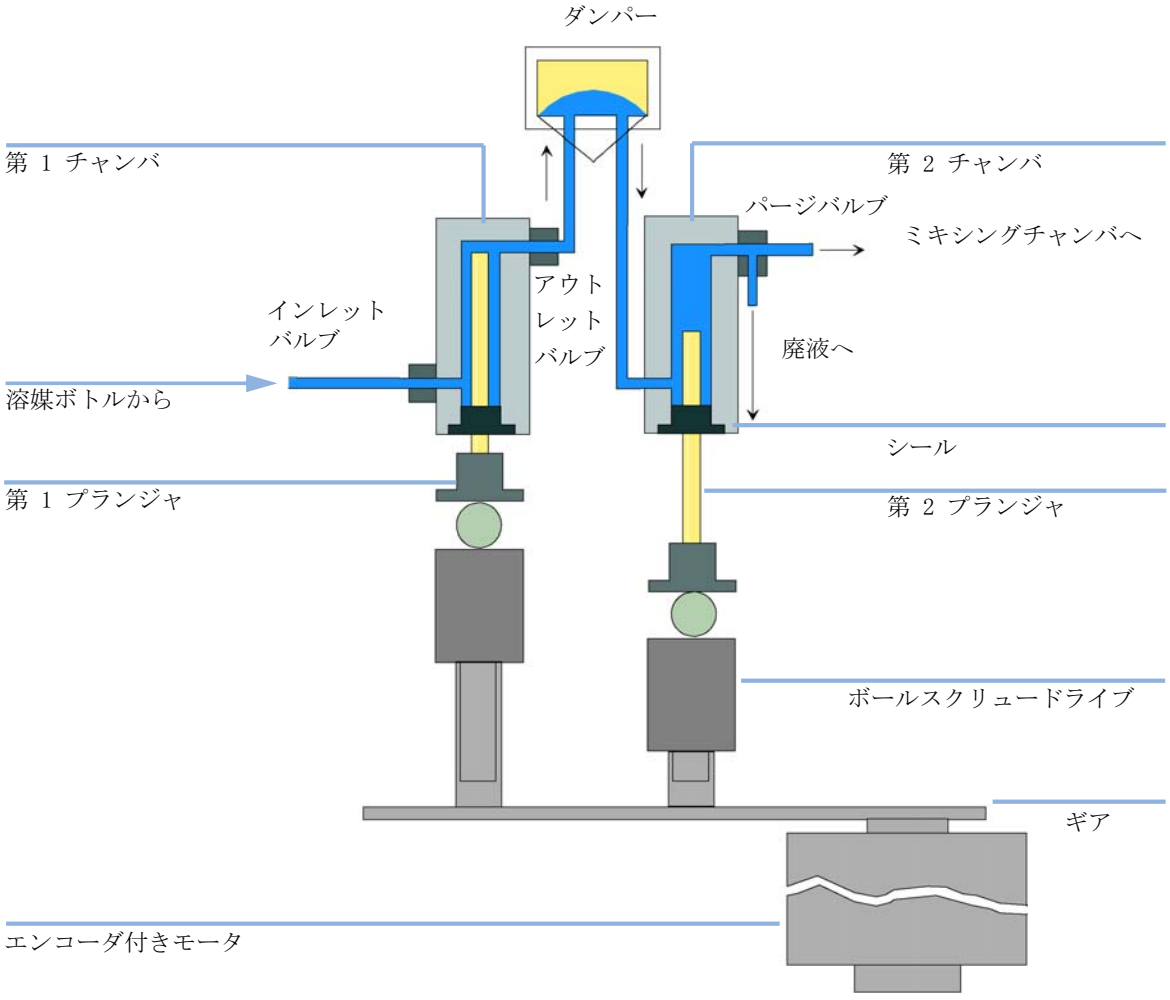


図 3 アイソクラティックポンプの基本原理

ポンプの電源を入れる、アイソクラティックポンプは初期化手順を実行して、両方のポンプチャンネルの第 1 プランジャの上死点を検出します。第 1 プランジャは、ポンプヘッドの機械的末端位置までゆっくりと上向きに動き、そこからあらかじめ指定したパス長だけ下向きに動きます。コントローラは、このプランジャ位置をメモリに保存します。この初期化後、アイソクラティックポンプは設定パラメータを使用して動作を開始します。アクティブインレットバルブが開き、プランジャが下向きに動いて、第 1 ポンプヘッドに溶媒を吸引しま

す。同時に、第 2 プランジャが上向きに動き、システムへ送液します。コントローラが定義したストローク長 (流量に応じて) を動いた後、ドライブモータが停止し、アクティブインレットバルブが閉じられます。モータが逆方向に回転して、保存された上限値に達するまで第 1 プランジャを上向きに動かし、同時に第 2 プランジャを下向きに動かします。次に、一連の動作が再び開始され、プランジャを上限値と下限値の間で上下に動かします。第 1 プランジャが上向きに動いている間、ポンプヘッド内の溶媒はアウトレットボールバルブを介して、第 2 ポンプユニットに押し出されます。第 2 プランジャは、第 1 プランジャによって押し出されたボリュームの半分を吸引します。残りの半分のボリュームは、直接システム内に送液されます。第 1 プランジャの吸引ストロークの間に、第 2 プランジャは吸引した量をシステムに送液します。

表 1 アイソクラティック詳細

デッドボリューム	800 ～ 1,100 µL (背圧により異なる)
移動相と接触する部品の材質	
ポンプヘッド	SST、金、サファイア、セラミック
アクティブインレットバルブ	SST、金、サファイア、ルビー、セラミック、PTFE
アウトレットバルブ	SST、金、サファイア、ルビー
アダプタ	SST、金
パージバルブ	SST、金、PTFE、セラミック、PEEK

ポンプの仕様については、「性能仕様」22 ページ 図 を参照してください。

圧縮率補正の仕組み

システム内の背圧が変化した場合 (カラムの老化など)、使用する溶媒の圧縮率の違いが、リテンションタイムの安定性に影響を与えます。この影響を最小限に抑えるために、本ポンプは溶媒のタイプに応じて流量の安定性を最適化する圧縮率補正機能を装備しています。圧縮率補正値はデフォルト値に設定されており、ユーザーインターフェイスを使用して変更できます。

圧縮性補正を行わないと、次のような問題が最初のプランジャのストローク中に生じます。プランジャチャンバの圧力が上昇し、背圧と溶媒の種類によってはチャンバの容量が圧縮されます。このため、圧縮された容量の分だけ、システムに送液される容量が減少してしまいます。

圧縮率の値を設定しておけば、プロセッサが補正容量を自動的に計算します。補正容量は、システム内の背圧と選択した圧縮率によって決まります。通常のストローク量にこの補正容量を加算することによって、すでに説明した第 1 プランジャの送液ストローク中に起こる容量の*減少*を補正します。

可変ストローク容量のしくみ

ポンプチャンバ内の容量の圧縮によって、ポンプのプランジャストロークのたびに小さな圧力変動が発生し、ポンプの流量リップルに影響を与えます。圧力変動の振幅は、主にストローク量と使用中の溶媒の圧縮率補正値によって決まります。ストローク量が小さいと、同じ流速ではストローク量が大きい場合よりも、振幅の小さい 圧力の脈動が生じます。さらに、圧力の脈動の周波数が高くなります。したがって、定量結果に対する流量変動の影響が小さくなります。

グラジエントモードでは、ストローク量が小さいほど、流量リップルが小さくなり、混合によるリップルが改善されます。

モジュールは、プロセッサ制御方式のボールスクリューシステムを使用してプランジャを駆動します。通常のストローク量は、選択した流量に合わせて自動的に最適化されます。流量が小さい場合は、ストローク量も小さくなり、流量が大きい場合はストローク量も大きくなります。

このポンプのストローク量は、AUTO モードに設定されています。このモードでは、ストロークは流量に合わせて自動的に最適化されます。ストローク量をこれより大きくすることも可能ですが、この変更はお勧めできません。

アーリーメンテナンスフィードバック機能 (EMF)

EMF 機能は、装置内の各部品の使用状態をモニタし、ユーザーが設定可能な限度を超えた時点で、ユーザーにフィードバックする機能です。この機能は、ユーザーインタフェースの表示によって、メンテナンス作業が必要な時期であることを知らせます。

EMF カウンタの詳細と使用法は、Agilent Lab Advisor を参照してください。

機器レイアウト

モジュールの工業デザインには、いくつかの革新的な特徴が含まれています。これは、電子装置と機械的アセンブリのパッケージングに関する Agilent の E-PAC コンセプトに基づいています。このコンセプトの基本は、複数の発泡ポリプロピレン (EPP) 層からなる発泡プラスチックスペーサを使用して、その中にモジュールのメカニカルボードおよびエレクトロニックボードコンポーネントを納めます。このパックが金属製内部キャビネットに組み込まれ、さらにプラスチック外装キャビネットで覆われます。このパッケージ技術の利点として、以下のような点があります。

- コンポーネント数を減らし、取り付け / 取り外しの速度を高める、固定ネジ、ボルト、またはワイヤーの事実上の排除。
- 冷却エアーが必要な位置に正確に導入されるように、プラスチック層内にエアチャネルが成形されている。
- このプラスチック層は、物理的なショックから、電子部分と機械部分を保護する。
- 金属製内部キャビネットによって、内部電子回路ボードを電磁妨害から遮蔽し、機器自体からの無線周波放出を減少または排除する。

電気接続

- GPIB コネクタを使用して、ポンプとコンピュータを接続します。GPIB コネクタの隣にあるアドレス / コントロールスイッチモジュールを使用して、ポンプの GPIB アドレスを指定します。このスイッチは、デフォルトアドレスに設定済みです。このアドレスは、モジュールの電源投入時に認識されます。
- CAN バスは、高速データ転送機能を持つシリアルバスです。CAN バス用の 2 つのコネクタを使用して、Agilent 1200 シリーズモジュールの内部モジュールデータ転送と同期化を行います。
- 1 つのアナログ出力によって、インテグレータまたはデータ処理システムに圧力シグナルを送信します。
- インタフェースボードスロットは、外部接点と BCD ボトル番号出力、または LAN 接続に使用されます。
- シャットダウンやプレランなどの機能を利用したい場合は、REMOTE コネクタを他の Agilent Technologies 製分析機器と組み合わせて使用してください。
- 適切なソフトウェアを使用すれば、RS-232 コネクタを使って、コンピュータから RS-232 接続を介してモジュールをコントロールすることができます。RS-232 コネクタは、GPIB コネクタの隣にあるコンフィグレーションスイッチを使って有効にし、設定することができます。詳細については、ソフトウェアのマニュアルを参照してください。
- 電源ケーブルコネクタは、AC 100 ～ 120 V または 220 ～ 240 V ± 10% の入力電圧 (電源周波数 50 または 60 Hz) に対応しています。最大消費電力は 220 VA です。電源は広範囲対応機能を備えているので、モジュールに電圧の選択スイッチはありません。また、電源部には自動電子ヒューズが装備されているため、外部のヒューズは必要ありません。電源ケーブルコネクタにある安全レバーによって、電源を接続したままモジュールカバーを取り外すことはできません。

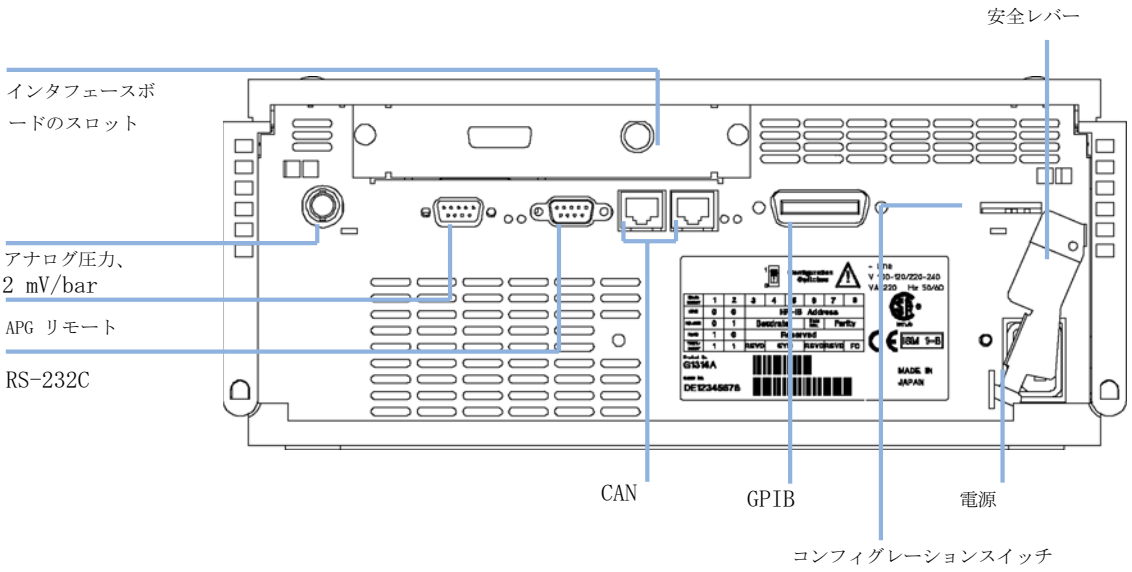


図 4 ポンプの背面図 - 電気的接続とラベル

Agilent 1200 シリーズインタフェース

Agilent 1200 シリーズモジュールは、次のインタフェースを装備しています。

表 2 Agilent 1200 シリーズインタフェース

インタフェースのタイプ	ポンプ	オートサンプラ	DAD、MWD FLD	VWD RID	カラムコンパートメント	デガッサ
CAN	はい	はい	はい	はい	はい	いいえ
GPIB	はい	はい	はい	はい	はい	いいえ
RS-232C	はい	はい	はい	はい	はい	いいえ
APG リモート	はい	はい	はい	はい	はい	はい
アナログ	はい	いいえ	2 ×	1 ×	いいえ	はい[1]
インタフェースボード[2]	はい	はい	はい	はい	いいえ	いいえ

1 真空デガッサは、専用の特殊コネクタを装備しています。詳細は、デガッサのマニュアルを参照してください。

2 インタフェースボードスロット (全モジュールに共通ではありません) は、特殊なインタフェースのニーズ (外部接点、BCD、LAN など) 用です。

2
設置について

設置について　18
　電源について　18
　電源コード　19
　作業台スペース　20
　環境条件　20
物理的仕様　21
性能仕様　22

設置について

機器が最適な性能で動作するためには、適切な環境に設置する必要があります。

電源について

モジュールの電源は、広範囲の入力電圧に対応できるようになっています (21 ページ 図　表 3 を参照)。この電源は、上記の表に記載した範囲内の入力電圧に対応します。したがって、モジュールの背面に選択スイッチはありません。また、電源内に自動電子ヒューズが装備されているため、ヒューズを外部に取り付ける必要はありません。

警告

機器の不正な入力電圧

仕様より高い入力電圧に接続すると、分析装置が衝撃を受けたり、損傷することがあります。

➔ 使用する機器は、指定された入力電圧に接続してください。

警告

電源コードが差し込まれている限り、電源を切っていても、モジュールは部分的に通電しています。

モジュールの修理作業により人身障害に至る恐れがあります。たとえば、カバーが開いていて、モジュールが電源に接続されている場合の感電などです。

➔ カバーを開ける前に、機器から電源ケーブルを取り外します。

➔ カバーが取り外されている間は、電源ケーブルを機器に接続しないでください。

注意

アクセスできない電源プラグ

非常時のために、電源ラインから機器の接続をいつでも切り離せる状態でなければなりません。

➔ 機器の電源コネクタの差し込みと取り外しは簡単に行えるようにしてください。

➔ ケーブルを取り外せるように、機器の電源ソケットの後ろには十分なスペースをとってください。

電源コード

モジュールには、オプションとして各種の電源コードが用意されています。どの電源コードの一方は、同じメス型です。電源コードのメス型側を、モジュールの背面にある電源ケーブルコネクタに差し込みます。電源コードのオス型側はコードによって異なり、各使用国または各地域のコンセント合わせて設計されています。

警告

接地せずに指定外の電源コードを使用すると、感電や回路の短絡に至ることがあります。

感電

➔ この機器を作動する際は、アースの付いていない電源を使用しないでください。

➔ また、使用する地域に合わせて設計された電源コード以外は、決して使用しないでください。

警告

指定外ケーブルの使用

アジレントが供給したものではないケーブルを使用すると、電子部品の損傷や人体に危害を及ぼすことがあります。

➔ 安全基準または EMC 規格への準拠を保証できるよう、Agilent Technologies 製以外のケーブルは使用しないでください。

作業台スペース

モジュールの寸法と重量 (21 ページ 図　表 3 を参照) は、ほぼすべての実験作業台の上にモジュールを設置できるように設計されています。空気循環と電気接続のために、両側面に 2.5 cm (1.0 インチ)、背面に約 8 cm (3.1 インチ) の追加スペースが必要です。

作業台上に Agilent シリーズシステム全体を設置する場合は、作業台がすべてのモジュールの重量に耐えるように設計されているかどうか確認してください。

注記

モジュールは水平に設置して操作してください！

環境条件

本モジュールは、21 ページ 図　表 3 に記載されている周囲温度と相対湿度の仕様の範囲内で動作させてください。

注 意

モジュール内の結露

結露によってシステムの電気回路が損傷することがあります。

➔ 温度変化によってモジュール内に結露が発生する可能性がある環境条件では、モジュールの保管、輸送、または使用を行わないでください。

➔ 寒冷な天候下でモジュールが出荷された場合は、結露が発生しないように、オートサンプラを梱包箱に入れたままゆっくり室温まで上げてください。

物理的仕様

表 3 物理的仕様

タイプ	仕様	説明
重量	11 kg (25 lbs)	
寸法 (幅 ? 奥行き ? 高さ)	140 x 345 x 435 mm (5.5 x 13.5 x 17 inches)	
入力電圧	100 ～ 240 VAC、± 10%	広範囲の電圧に対応
電源周波数	50 または 60 Hz、? 5%	
消費電力	180 VA, 55 W / 188 BTU	最大
操作周囲温度	4–55 ° C (41–131 ° F)	
保管周囲温度	-40 ～ 70 ℃ (-4 ～ 158 ° F)	
湿度	< 95%、25 ～ 40 ℃ (77 ～ 104 ° F) にて	結露なし
操作高度	最高 2,000 m (6,500 ft)	
保管高度	最高 4,600 m (455,676.00 cm)	モジュールを保管できる高度
安全規格：IEC、CSA、UL	設置クラスⅡ、汚染度 2	室内使用専用研究専用。診断作業用ではありません。

性能仕様

表 4 Agilent 1200 シリーズアイソクラティックポンプの性能仕様

タイプ	仕様
流路システム	デュアルプランジャ直列型ポンプ (弊社独自のサーボ制御方式可変ストロークドライブ、フローティングプランジャ設計、およびアクティブインレットバルブ搭載)
設定可能な流量範囲	0.001 ～ 10 mL/min (0.001 mL/min 単位)
流量範囲	0.2 ～ 10.0 mL/min
流量精度	≦ 0.07 % RSD または ≦ 0.02 分 SD のいずれか大きい方で、室温一定のリテンションタイムに基づく
流量精度	± 1 % または 10 μL/min のうちいずれか大きい方
圧力	動作範囲 0 ～ 40 MPa (0 ～ 400 bar、0 ～ 5,880 psi)、最大流量 5 mL/min 動作範囲 0 ～ 20 MPa (0 ～ 200 bar、0 ～ 2,950 psi)、最大流量 10 mL/min
圧力変動	振幅 < 2 % (通常、< 1 %) (1 mL/min イソプロパノール)、すべての圧力で > 10 bar (147 psi)
圧縮率補正	移動相の圧縮率に応じて、ユーザーが選択可能
推奨 pH 範囲	1.0 ～ 12.5 (pH 2.3 未満の溶媒は、ステンレススチールを腐食する酸を含んでいないこと)。
コントロールおよびデータの評価	Agilent コントロールソフトウェア (ChemStation、EZChrom、OL、など)
アナログ出力	圧力モニタリング用 (2 mV/bar)、1 出力
通信	コントローラエリアネットワーク (CAN)、GPIB、RS-232C、APG リモート :ready、start、stop、shut-down シグナル、LAN (オプション)
安全とメンテナンス	拡張診断、エラー検出と表示 (コントロールモジュールと Agilent ラボ診断用ソフトウェアを通じて)、リーク検出、安全なリーク処理、ポンプシステムのシャットダウン用リーク出力シグナル。主要メンテナンス領域の低電圧。

表 4 Agilent 1200 シリーズアイソクラティックポンプの性能仕様

GLP 機能	アーリーメンテナンスフィードバック (EMF) 機能：ユーザーが設定可能な限度とフィードバックメッセージによって、シール磨耗やポンプの移動相のボリュームで、装置の使用を継続的に追跡する。メンテナンスとエラーの電子的記録。
ハウジング	全材料はリサイクル可能。

注記 この装置を 500 µL/min 未満の流量で使用する場合は、デガッサを使用する必要があります。

3 ポンプの設置

アイソクラティックポンプの開梱　26
　梱包の傷み　26
　梱包明細リスト　26
　アクセサリキットの内容 (G1311-68705)　27
スタック構成の最適化　28
アイソクラティックポンプの設置　31
モジュールとコントロールソフトウェアの接続　34
　Agilent 1200 シリーズモジュールの接続　34
　Agilent 1200 シリーズデガッサの接続　34
　コントロールソフトウェアおよび / またはコントロールモジュールの接続　35
アイソクラティックポンプの配管　36
システムの呼び水とパージ　39
　シリンジを用いたプライミング　39
　ポンプを用いたプライミング　41

アイソクラティックポンプの開梱

梱包の傷み

モジュールを受け取り次第、輸送用梱包箱が破損していないかを確認しします。輸送用梱包箱または緩衝材に破損がある場合は、製品の内容に不足や破損がなく、機器が機械的および電気的に正常に作動することを確認するまで、輸送材を保管しておいてください。輸送用梱包箱または緩衝材に破損がある場合は、その旨を輸送業者に連絡し、輸送業者が検査できるように輸送材を保管しておいてください。

梱包明細リスト

アイソクラティックポンプと一緒にすべての部品と器材が納品されたことを確認してください。26 ページ図　表 5 は、梱包明細リストです。各部品を確認する際は、「メインアセンブリの概要」98 ページ図 を参照してください。不足品または破損品があった場合は、アジレントの営業およびサービスオフィスまでご連絡ください。

表 5　アイソクラティックポンプ梱包明細

項目	個数
アイソクラティックポンプ	1
溶媒キャビネット	1 (5065-9981)
褐色の溶媒ボトル	1 (9301-1450)
ボトルヘッドアセンブリ	1 (G1311-60003)
廃液チューブ、パージバルブ	1 (5042-2461、再注文数、5 m)
電源ケーブル	1
CAN ケーブル、1 m	1
リモートケーブル	オプション

表 5 アイソクラティックポンプ梱包明細

項目	個数
シグナルケーブル	オプション
サービスマニュアル	1
アクセサリキット (27 ページ図 表 6 を参照してください)	1

アクセサリキットの内容 (G1311-68705)

表 6 アクセサリキットの内容 (G1311-68705)

説明	部品番号
キャピラリ、ポンプから注入装置まで、長さ 900 mm、内径 0.17 mm	**G1329-87300**
シール差し込み工具	**01018-23702**
1/4 - 5/16 インチスパナ	**8710-0510**
14 mm スパナ	**8710-1924**
六角レンチ、4 mm	**8710-2392**
波型廃液チューブ (1.2 m)	部品番号なし
波型廃液チューブ (再注文数、5 m)	**5062-2463**
流量レギュレータ (再注文数、3)	**5062-2486**
PTFE フリット	**01018-22707**

スタック構成の最適化

アイソクラティックポンプを Agilent 1200 シリーズシステムの一部として使用する場合は、システムスタックの構成を次のように制限することで、最適な性能を得ることができます。この構成によってシステムの流路が最適化され、ディレイボリュームを最小限に抑えることができます。

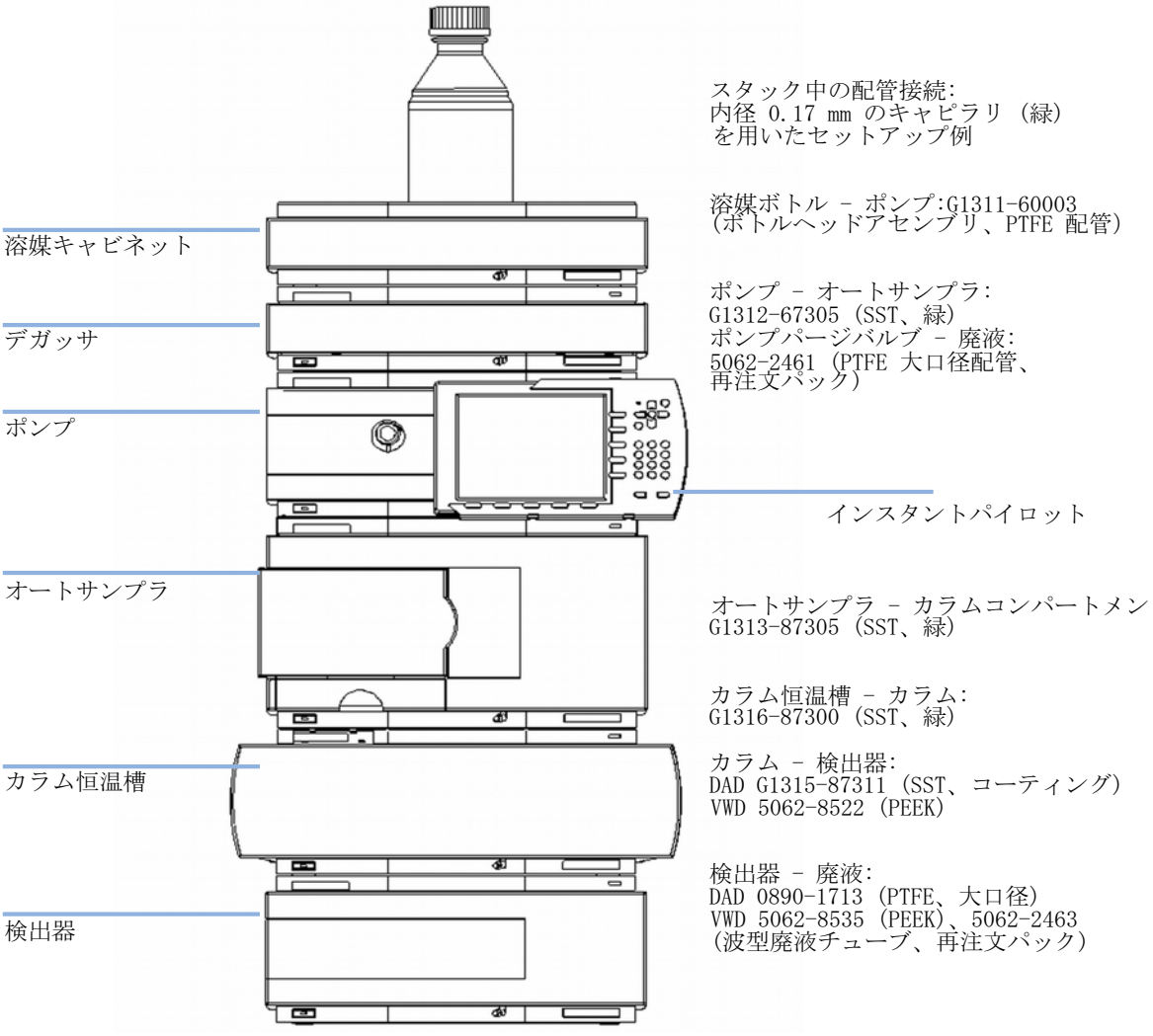


図 5 推奨システム構成 (前面図)

注記 配管の詳細表示に関しては、各モジュールの製品マニュアルの「配管」セクションを参照してください。

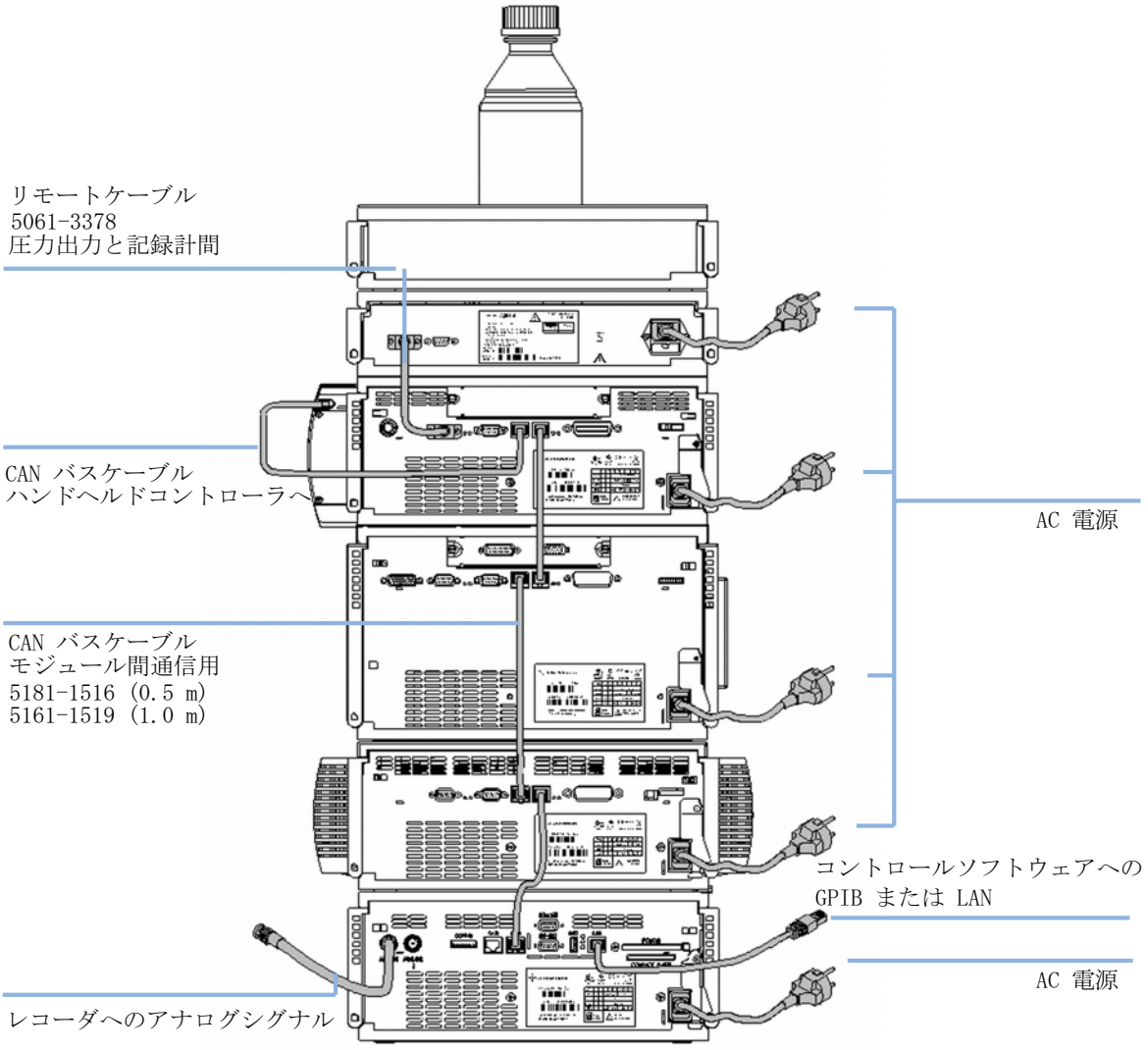


図 6 推奨システム構成 (背面図)

注記

たとえば、G1327A オートサンプラ用冷却モジュールのような追加モジュールを追加したり、現在の作業台が高過ぎるなど、シングルスタック構成が高くなり過ぎる場合は、2 つのスタック構成の方が好ましい場合があります。そのような場合は、ポンプとオートサンプラの間でスタックを切り離して、ポンプが含まれるスタックを、オートサンプラの入ったスタックの右側に配置してください。

アイソクラティックポンプの設置

必要な部品 :

#	部品番号	説明
1		ポンプ
1		電力コード、その他のケーブルについては、以下の本文を参照してください。
1	G4208A	コントロールソフトウェア (ChemStation、EZChrom、OL、など)
1	G1323B	および / またはハンドヘルドコントローラ (インスタントパイロットまたはコントロールモジュール)

必要な準備 :

- 作業台スペースの位置を決める。
- 電源接続部を用意する。
- ポンプを開梱する。

警告

電源コードが差し込まれている限り、電源を切っていても、モジュールは部分的に通電しています。

モジュールの修理作業により人身障害に至る恐れがあります。たとえば、カバーが開いていて、モジュールが電源に接続されている場合の感電などです。

➔ 電源コネクタに常にアクセスすることが可能か確認します。

➔ カバーを開ける前に、機器から電源ケーブルを取り外します。

➔ カバーが取り外されている間は、電源ケーブルを機器に接続しないでください。

注意

" 到着時不良 " の問題

モジュールに破損が見られる場合は、モジュールの設置を中止してください。機器の状態が良好であるか不良であるかを評価するには、Agilent による点検が必要です。

➔ 損傷があった場合は、Agilent の営業およびサービスオフィスまでご連絡ください。

➔ Agilent のサービス担当者が、お客様の設置箇所における機器の点検を行い、適切な初動動作を行います。

1 モジュールを水平な作業台の上に置きます。

2 モジュールの前面にある電源スイッチがオフになっている (スイッチが飛び出ている) ことを確認します。

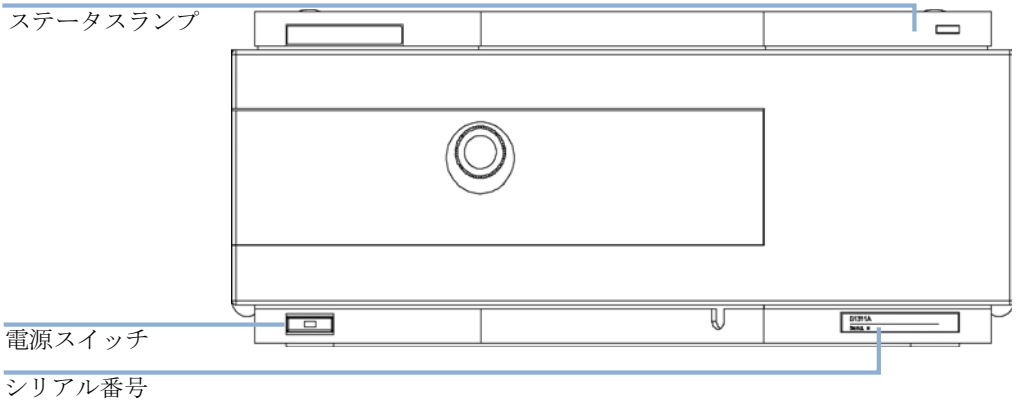


図 7 モジュールの前

3 モジュールの背面にある安全レバーを一番右まで動かします。

4 モジュールの背面にある電源コネクタに電源ケーブルを接続します。安全レバーは、モジュールに電源コードが接続された状態では、ポンプのカバーが開かないようにします。

5 アイソクラティックポンプの背面に、必要なインタフェースケーブルを接続します (「モジュールとコントロールソフトウェアの接続」34 ページ 図 を参照)。

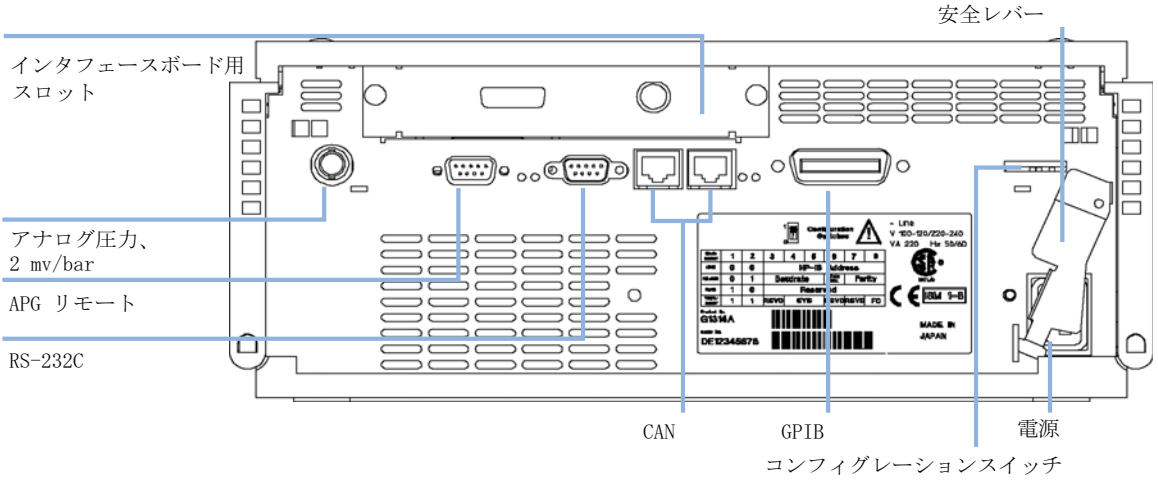


図 8 電気接続

6 キャピラリ、溶媒チューブ、廃液チューブを接続します (「アイソクラティックポンプの配管」36 ページ 図 を参照)。

7 電源スイッチを押し、モジュールの電源を入れます。

注記 モジュールの電源が入っているときは、電源スイッチは押し込まれた状態になり、電源スイッチの緑のインジケータが点灯します。電源スイッチが飛び出た状態で、緑のランプが消えているときは、モジュールの電源は切られています。

8 アイソクラティックポンプをパージします (「システムの呼び水とパージ」39 ページ 図 を参照)。

注記 ポンプはデフォルトコンフィグレーション設定で出荷されています。これらの設定を変更するには、サービスマニュアル『8 ビットコンフィグレーションスイッチの設定』を参照してください。

モジュールとコントロールソフトウェアの接続

警告

指定外ケーブルの使用

アジレントが供給したものではないケーブルを使用すると、電子部品の損傷や人体に危害を及ぼすことがあります。

➔ 安全基準または EMC 規格への準拠を保証できるよう、Agilent Technologies 製以外のケーブルは使用しないでください。

Agilent 1200 シリーズモジュールの接続

1 29 ページ 図 5 に示したスタックコンフィグレーションで個々のモジュールを設置します。
2 モジュールの前面にある電源スイッチがオフになっている (スイッチが飛び出ている) ことを確認します。
3 CAN ケーブルを、それぞれのモジュール (デガッサを除く) の背面にある CAN コネクタに差し込みます。
4 CAN ケーブルを隣のモジュールの CAN コネクタに接続します (30 ページ 図 6 を参照)。
5 電源スイッチを押し、モジュールをオンにします。

Agilent 1200 シリーズデガッサの接続

1 29 ページ 図 5 に示したとおり、モジュールのスタックにデガッサを設置します。
2 デガッサの前面にある電源スイッチがオフになっている (スイッチが飛び出ている) ことを確認します。
3 APG ケーブルをモジュール背面の APG リモートコネクタに差し込みます。
4 APG ケーブルをポンプの APG リモートコネクタに接続します (30 ページ 図 6 を参照)。
5 電源スイッチを押し、デガッサをオンにします。

注記

AUX 出力によって、ユーザーはデガッサチャンバ内の真空レベルをモニタリングすることができます。

コントロールソフトウェアおよび / またはコントロールモジュールの接続

1 スタックのモジュール前面にある電源スイッチがオフになっている (スイッチが飛び出ている) ことを確認します。

2 GPIB ケーブルをモジュールのうちの 1 台、できれば検出器 (DAD の場合は必須) にある GPIB コネクタに差し込みます。

3 GPIB ケーブルをご使用の Agilent コントロールソフトウェアに接続します。

4 CAN ケーブルをコントロールモジュールの CAN コネクタに差し込みます。

注記 Agilent コントロールソフトウェアまたはコントロールモジュールをデガッサに接続しないでください。

5 CAN ケーブルをモジュールうちの 1 台にある CAN コネクタに接続します。

6 電源スイッチを押し、モジュールをオンにします。

注記 LAN ケーブルを通じて、Agilent コントロールソフトウェア (ChemStation、EZChrom、OL など) も接続できます。この場合、LAN ボードの設置が必要です。コントロールモジュールまたは Agilent コントロールソフトウェアの接続についての詳細は、各ユーザーマニュアルを参照してください。Agilent 1200 シリーズの機器と Agilent 1200 シリーズ以外の機器の接続に関しては、「アイソクラティックポンプの概要」6 ページ 図 を参照してください。

アイソクラティックポンプの配管

必要なツール : キャピラリ接続用スパナ、1/4 ～ 5/16 インチ (2 本)

必要な部品 :

説明
他のモジュール

アクセサリキットの部品については、「アクセサリキットの内容 (G1311-68705)」27 ページ 図 を参照してください。

必要な準備 :

- ポンプを LC システムに設置しておきます。

警告

キャピラリまたはチューブのフィッティングを開けると、溶媒が漏れ出す可能性があります。

毒性や危険性のある溶媒と試薬の取り扱いには、健康上のリスクがある恐れがあります。

➔ 試薬メーカーから提供されている取扱説明書および安全データシートの記載に従って、適切な安全手順 (ゴーグル、安全手袋、安全衣など) を守ってください。特に、毒性の溶媒や危険な溶媒を使用する場合は、注意してください。

1 前面カバーの両側にある止め具を押して、前面カバーを取り外します。

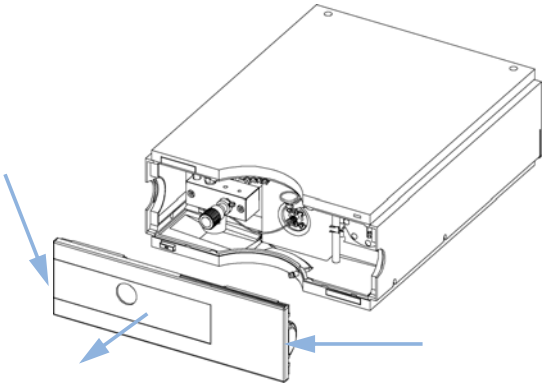


図 9 前面カバーの取り外し

2 溶媒キャビネットをモジュールの上に置きます。

3 溶媒の入っているボトルをキャビネットに入れ、そのボトルにボトルヘッドアセンブリを配置します。

4 ボトルヘッドアセンブリからアクティブインレットバルブのインレットアダプタに、溶媒チューブを接続します。溶媒キャビネットとアイソクラティックポンプの止め具で溶媒チューブを固定します。

5 サンドペーパーを使用して、廃液チューブをパージバルブに接続し、それを廃液システムに導入します。

6 ポンプが、Agilent 1200 シリーズシステムスタックの一部ではないか、またはスタックの一番下に配置されている場合は、ポンプリーク処理システムの廃液出口に波形の廃液チューブを接続します。

7 ポンプアウトレットキャピラリ (ポンプから注入装置まで) をパージバルブのアウトレットに接続します。

8 初めて使用する前にシステムをパージします (「システムの呼び水とパージ」39 ページ 図を参照)。

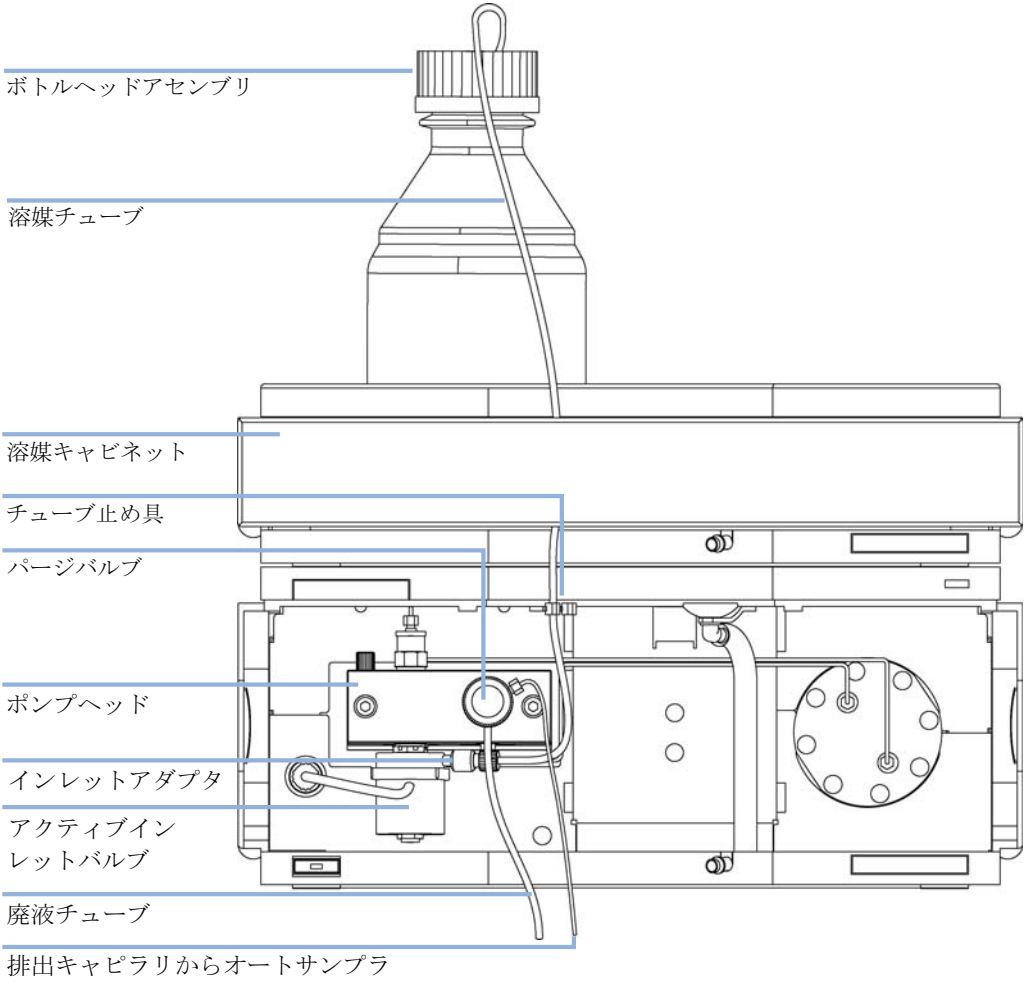


図 10 アイソクラティックポンプの配管

システムの呼び水とパージ

デガッサがインストールされている場合、シリンジを使い、デガッサを介して溶媒を吸引するかまたは、ポンプで送液することによって、デガッサやシステムをプライミング (呼び水) することができます。

次の場合、シリンジを用いてデガッサまたはシステムをプライミングします。

- デガッサや接続チューブを初めて使用する場合、または真空チューブが空になっている場合。
- 現在、チューブ内にある溶媒とは混合できない溶媒に切り替える場合。

次の場合は、高流量 (3 ～ 5 mL/min) でポンプを使用してシステムをプライミングします。

- ポンプシステムが長時間 (たとえば一晩中) オフになっており、揮発性混合溶媒が使用されている場合。
- 溶媒を変更した場合。

シリンジを用いたプライミング

警告

キャピラリまたはチューブのフィッティングを開けると、溶媒が漏れ出す可能性があります。

毒性や危険性のある溶媒と試薬の取り扱いには、健康上のリスクがある恐れがあります。

➔ 試薬メーカーから提供されている取扱説明書および安全データシートの記載に従って、適切な安全手順 (ゴーグル、安全手袋、安全衣など) を守ってください。特に、毒性の溶媒や危険な溶媒を使用する場合は、注意してください。

新しいデガッサまたは新しいチューブを初めて使用する前に、以下の操作を行ってください。

1 チャンネルが有機移動相または水のどちらで使用されたかに関係なく、すべてのチューブを 30ml 以上のイソプロパノールでプライミングします。

注記 現在チューブ内にある溶媒とは非混和性の溶媒に交換する場合は、次の手順を実行します。

2 現在の溶媒が有機溶媒の場合は適切な有機溶媒で、現在の溶媒が無機緩衝液または塩を含む場合は水で、現在の溶媒を入れ替えます（上のテーブルを参照）。
3 ポンプから溶媒アウトレットチューブを取り外します。
4 シリンジアダプタを溶媒アウトレットチューブに接続します。
5 シリンジにシリンジアダプタを押し込みます。
6 シリンジプランジャを引いて、デガッサとチューブを通じて 30 mL 以上の溶媒を吸引します。
7 プライミング用溶媒を選択した新しい溶媒に置き換えます。
8 シリンジプランジャを引いて、デガッサとチューブを通じて 30 mL 以上の溶媒を吸引します。
9 溶媒チューブからシリンジアダプタを取り外します。
10 溶媒チューブをポンプに接続します。

注記 シリンジを使用してデガッサをプライミングする際、溶媒はデガッサチューブを介して非常に速く汲み上げられます。そのため、デガッサ出口の溶媒は完全に脱気されません。アプリケーションを開始する前に、選択した流量で約 10 分間送液を行ってください。これによって、デガッサがデガッサチューブ内の溶媒を適正に脱気できるようになります。

注記 空のチューブのプライミングはポンプを使用して行わないでください（ポンプは、乾燥させないでください）。ポンプを使ったプライミングを行う前に、シリンジを使用して溶媒を十分に吸引し、ポンプインレットへのチューブを完全に溶媒で満たしてください。

ポンプを用いたプライミング

一定時間 (たとえば一晩中) ポンプシステムの電源を切った場合、デガッサとポンプの間の溶媒チャンネル中に酸素が再度拡散します。また、揮発性成分を含む溶媒が長期間、流れずにデガッサ内に滞留するとわずかに失われます。そのため、アプリケーションを開始する前に、デガッサとポンプシステムのプライミングが必要です。

1 ポンプのパージバルブを開き (反時計回りに回して)、流量を 3 ～ 5 mL/min に設定します。

2 デガッサとすべてのチューブを 30 mL 以上の溶媒でフラッシュします。

3 流量を現在のアプリケーションに必要な値に設定して、パージバルブを閉じます。

4 アプリケーションを開始する前に、約 10 分間送液します。

表 7 さまざまな目的に対するプライミング用溶媒の選択

目的	溶媒	説明
インストール後	イソプロパノール	システムから気泡を洗い出すために最適な溶媒
逆相と順相を切り替える際 (両方の場合)	イソプロパノール	システムから気泡を洗い出すために最適な溶媒
インストール後	エタノールまたはメタノール	イソプロピルアルコールが入手できない場合の代用 (第 2 の選択肢)
緩衝液使用中にシステムを洗浄する	再蒸留水	析出した緩衝液の再溶解に最適な溶媒
溶媒を交換した後	再蒸留水	析出した緩衝液の再溶解に最適な溶媒
順相シール (部品番号 0905-1420) の取り付け後	ヘキサン + 5% イソプロパノール	湿潤特性が良好なため

4
アイソクラティックポンプの使用

ポンプ使用時の注意　44
溶媒について　45
溶媒フィルタの詰まり防止　46
HPLC システムでの藻の繁殖　47
　藻の発生を予防 / 軽減する方法　48

ポンプ使用時の注意

- 溶媒ボトルを入れた溶媒キャビネットは、必ずポンプの上 (またはポンプより高い位置) に置いてください。
- デガッサなしでポンプを使用する場合は、溶媒を短時間脱気します。ポンプに溶媒を使用する前に、適切な容器内で 15 ～ 30 秒間、溶媒を脱気します。可能な場合は、ガスの溶解度を低減するような条件 (溶媒を温めるなど) を与えてください。
- 最高の精度と再現性を必要とする場合は、デガッサを使用します。
- デガッサ付きポンプを使用する場合は、ポンプを稼働する前に、少なくともデガッサの容量の 2 倍の量の溶媒 (30 mL) でデガッサを洗浄します。特に、長時間 (たとえば、一晩中) 電源を切り、チャンネル内で揮発性溶媒の混合液が使用されている場合は、この作業が必要です (「システムの呼び水とパージ」39 ページ 図 を参照)。
- 溶媒インレットフィルタの詰まりを防止します (溶媒インレットフィルタなしでポンプを決して使用してはいけません)。藻の繁殖を避けてください (「溶媒フィルタの詰まり防止」46 ページ 図 を参照)。
- 定期的にパージバルブフリットとカラムフリットを点検します。パージバルブフリットの表面に黒または黄色の層ができていたり、パージバルブを開いて、5 mL/min の流量で蒸留水を送液する場合に圧力が 10 bar 以上になることで、パージバルブフリットの詰まりを特定できます。
- ポンプを低流量 (0.2 mL/min など) で使用する場合は、すべての 1/16 インチフィッティングにリークの兆候がないかを確認します。
- シールを交換する際は、必ずパージバルブフリットも交換します。
- 緩衝液を使用する場合、システムの電源を切る前に水でフラッシュします。0.1 モル以上の緩衝液を長時間使用する場合は、シールウォッシュオプションを使用する必要があります。
- プランジャのシールを交換する場合、ポンププランジャに傷がないか確認します。プランジャに傷があると、微量リークの原因になり、シール寿命を縮める可能性があります。
- プランジャシールの交換後、シール馴らし作業を行います (「ポンプシールの交換とシール馴らし作業」82 ページ 図 を参照)。

溶媒について

0.4 μm フィルタを通して溶媒を使用することで、微粒子によるキャピラリやバルブの詰まりは避けられます。また、次の腐食性溶媒の使用は避けて下さい。

- ハロゲン化アルカリ化合物およびその酸溶液 (ヨウ化リチウム、塩化カリウムなど)。
- 硫酸や硝酸など高濃度の無機酸、特に高温の場合 (クロマトグラフメソッドで許容され場合、ステンレススチールに対して腐食性の低いリン酸またはリン酸緩衝液に変更してください)。
- ラジカルまたは酸、あるいはその両方を発生するハロゲン化溶媒または混合液。

  $2CHCl_3 + O_2 \rightarrow 2COCl_2 + 2HCl$

  乾燥クロロホルムを生成する過程で安定化剤のアルコールを除去すると、この反応は速やかに起ります。この反応でステンレススチールは触媒として働きます。
- 過酸化物 (THF、ジオキサン、ジイソプロピルエーテルなど) を含む可能性がある、クロマトグラフクラスのエーテル。このようなエーテルは、過酸化物を吸着する乾性アルミニウム酸化物を使用して濾過してください。
- 四塩化炭素と 2- プロパノールまたは THF の混合液は、ステンレスを溶解します。

溶媒フィルタの詰まり防止

溶媒が汚れていたり、溶媒ボトル内に藻が繁殖したりすると、溶媒フィルタの寿命が短くなるばかりでなく、モジュールの性能に悪影響を与えます。特に水系溶媒またはリン酸緩衝液 (pH 4 ～ 7) を使用する場合は、溶媒フィルタが詰まらないように注意してください。溶媒フィルタの寿命を延ばし、モジュールの性能を維持するために、次の注意に従ってください。

- 藻の繁殖を遅らせるために、可能であれば、褐色の無菌溶媒ボトルを使用してください。
- 溶媒は、藻を除去するフィルタまたはメンブレンで濾過してください。
- 溶媒は 2 日ごとに交換するか、濾過し直してください。
- アプリケーションで可能であれば、溶媒に 0.0001 ～ 0.001 モルのアジ化ナトリウムを添加してください。
- 溶媒の上にアルゴン層を形成してください。
- 溶媒ボトルを直射日光にさらさないでください。

注記 溶媒フィルタを取り付けずにシステムを使用しないでください。

HPLC システムでの藻の繁殖

HPLC システム内に藻が存在するとさまざまな問題が生じ、誤った故障診断やアプリケーション上のトラブルの原因となります。藻は水性溶媒中で繁殖し、特に pH 4 ～ 8 の範囲で顕著です。藻の繁殖は燐酸や酢酸など、緩衝塩の存在で加速されます。藻は光合成によって成長するため、光もまたその繁殖を促進します。蒸留水であっても、しばらくすると小さな藻が繁殖します。

藻に関連する機器の問題

藻は、HPLC システムのどこにでも沈着、成長し、次の問題を引き起こします。

- ボールバルブ、注入口あるいは出口に沈着し、流量が不安定となるか、ポンプ全体が故障します。
- 孔径の小さな溶媒インレットフィルタを塞ぎ、流量が不安定となるか、ポンプ全体が故障します。
- 通常、インジェクタの前にある小さな孔径の高圧溶媒フィルタを塞ぎ、システム圧が高くなります。
- カラムの前に付いているフィルタを塞ぎ、システム圧を上昇させます。
- 検出器のフローセルウィンドウが汚れ、ノイズレベルが高くなります (検出器は流路の最後にあるモジュールのため、この問題はあまり一般的ではありません)。

Agilent 1200 シリーズ HPLC で見られる現象

ヘリウム脱気を利用した HP 1090 や HP 1050 シリーズの HPLC システムとは対照的に、脱気にヘリウムを使用されない Agilent 1200 シリーズなどのシステムでは、藻が繁殖する可能性が高くなります (大部分の藻は繁殖に酸素と光が必要です)。

Agilent 1200 シリーズ内に藻が存在すると、次のような問題が生じる恐れがあります。

- PTFE フリット、部品番号 01018-22707、(パージバルブアセンブリ)、およびカラムフィルタの詰まりで、システム圧が高くなります。藻は、フィルタ上に白色または黄色がかった白色の沈着物として現れます。通常、プランジャシールの標準的な摩耗による黒い粒子は、PTFE フィルタを短期間の使用で詰まらせることはありません。本書のセクション 「パージバルブフリットまたはパージバルブの交換」78 ページ 図 を参照してください。
- 溶媒フィルタ (ボトルヘッドアセンブリ) の寿命が短くなる。溶媒ボトル内の溶媒フィルタが詰まった場合、特に部分的に閉塞した場合は原因の発見が困難で、グラジエント性能の低下や断続的な圧力変動として現れることがあります。
- 藻の繁殖は、ボールバルブなど、溶媒の流路にあるコンポーネントの故障の原因となることもあります。

藻の発生を予防 / 軽減する方法

- 必ず新しく調整した溶媒、特に、約 0.2 μm のフィルタでろ過した脱塩水を用いてください。
- 移動相を流さずに、数日間、装置に放置することは避けてください。
- 「古い」移動相は必ず廃棄してください。
- 水性の移動相を使用する場合は、装置に付属の茶色の溶媒ボトル (部品番号 9301-1450) を使用してください。
- 可能であれば、数 mg/L のアジ化ナトリウム、あるいは数パーセントの有機溶媒を水性移動相に加えてください。

5
性能の最適化

デガッサの使用時期　50
シールウォッシュオプションの使用時期　51
代替シールの使用時期　52
圧縮率補正設定の最適化　53

デガッサの使用時期

ポンプは、必ずしも脱気を必要としません。しかし、次の条件では、デガッサの使用をお勧めします。

- 低い UV 波長範囲において最高感度で検出器を使用する場合
- アプリケーションで高い注入精度が必要な場合。
- アプリケーションで高いリテンションタイム再現性が必要な場合 (流量 0.5 mL/min 以下の場合は必須)。

デガッサの使用時の注意

デガッサを初めて使用する場合、デガッサが長時間 (たとえば一晩中) オフになっていた場合、またはデガッサの配管が空になっている場合、分析を実行する前にデガッサをプライミングする必要があります。

シリンジを用いてデガッサを通じて溶媒を吸引するか、ポンプを用いて送液することで、デガッサをプライミングできます。

次の場合、シリンジを用いてデガッサをプライミングします。

- デガッサを初めて使用する場合、または真空チューブが空になっている場合。
- 現在、チューブ内にある溶媒とは混合できない溶媒に切り替える場合。

次の場合、ポンプを高流量 140 x 345 x 435 mm (5.5 x 13.5 x 17 inches) で使用してデガッサをプライミングすることをお勧めします。

- 長時間 (たとえば一晩中) ポンプの電源を切り、揮発性混合溶媒を使用した場合。
- 溶媒を変更した場合。

詳細については、Agilent 1200 シリーズデガッサの *『ユーザーマニュアル』* を参照してください。

シールウォッシュオプションの使用時期

高濃度緩衝液を使用すると、ご使用のポンプのシールとプランジャの寿命を短縮することになります。シールウォッシュのオプションにより、シールの裏側を洗浄溶媒でフラッシュすることで、シールの寿命を延ばすことが可能です。

ポンプ内で 0.1 モル以上の緩衝液を長時間使用する場合、シールウォッシュオプションの使用を強くお勧めします。

シールウォッシュオプションは、部品番号 01018-68722 で注文できます (キットには 1 つのポンプヘッドに必要な部品がすべて含まれます)。部品番号 G1311-68711 で、アクティブシールウォッシュオプションキットを注文できます。

シールウォッシュオプションは、両方のプランジャ用のサポートリング、2 次シール、ガスケット、シール押さえから構成されます。水 / イソプロパノール (90/10) を入れた洗浄ボトルを溶媒キャビネットのポンプの上に置いてください。重力により、ポンプヘッドからの流量を一定に保つことで、ポンプシールの裏側に緩衝液が析出する可能性を排除します。アクティブシールウォッシュでは、ペリスタルポンプがポンプヘッドから溶媒を送液します。

注記

空運転はシールに最も悪影響を及ぼし、シールの寿命を大幅に短縮します。この場合、シールはプランジャの表面に粘着性の層を形成します。この粘着性の層は、1 次シールの寿命も短縮します。そのため、ウォッシュシールの寿命を延ばすために、ウォッシュオプションのチューブは常に溶媒で満たしてください。洗浄溶媒として、必ず再蒸留水 (90 %) とイソプロパノール (10 %) の混合液を使用してください。この混合液は、洗浄ボトル内のバクテリアの成長を防ぎ、水の表面張力を小さくします。

アクティブシールウォッシュオプションのインストールに関する情報は、「シールウォッシュオプションの設置」87 ページ 図 を参照してください。

代替シールの使用時期

ポンプの標準シールは、大部分のアプリケーションに使用できます。しかし、順相系溶媒 (ヘキサンなど) を使用するアプリケーションは標準シールに適しておらず、ポンプで長期使用する場合は、別のシールが必要です。

順相溶媒 (ヘキサンなど) を使用するアプリケーションには、ポリエチレンシール (部品番号 0905-1420、2 個) の使用をお勧めします。このシールは、標準シールに比べて耐摩耗性に優れています。

注記

ポリエチレンシールの圧力範囲は 0 ～ 200 bar に制限されています。200 bar 以上で使用すると、シールの寿命は著しく短くなります。400 bar で新しい標準シールのシール馴らし作業を実行することは**避けてください**。

圧縮率補正設定の最適化

ポンプの圧縮率補正デフォルト設定は、100 x 10^{-6}/bar です。この設定値は平均値です。通常の条件下では、このデフォルト設定で、圧力の脈動を大部分のアプリケーションやすべてのグラジエント分析に十分な値 (システム圧力の 1 % 未満) に抑えます。高感度の検出器を用いたアプリケーションでは、54 ページ図　表 8 に記載されている各種溶媒の圧縮率の値を使用して、圧縮率設定を最適化できます。また、アイソクラティック混合を使用する際に、溶媒が圧縮率の表に含まれていない場合、そしてデフォルト設定がご使用のアプリケーションに対して十分ではない場合は、以下の手順を使用して圧縮率設定の最適化できます。

注記

混合溶媒を使用する場合、その混合液に使用される純粋な溶媒の圧縮率値を補間したり、その他の計算を適用しても、混合液の圧縮率を計算することは不可能です。このような場合、以下の実験的手順を適用して、圧縮率設定を最適化する必要があります。

1 必要な流量でポンプを起動します。

2 最適化手順を開始する前に、流量が安定している必要があります。脱気した溶媒だけを使用します。圧力テスト (ラボ診断用ソフトウェア (LMD) により) でシステムの気密性を確認します。

3 圧力と % リップルをモニタリングできるコントロールソフトウェア (ChemStation、EZChrom、OL など) またはハンドヘルドコントローラに、使用するポンプを接続する必要があります。そうしないと、ポンプの圧力出力と記録装置 (339X インテグレータなど) の間にケーブルを 1 本接続して、パラメータを設定します。

   ゼロ 50 %

   Att 2^3 チャート

   速度 10cm/min

4 記録装置をプロットモードで起動します。

5 10 x 10^{-6}/bar の圧縮率設定から始めて、値を 10 ずつ大きくしていきます。必要に応じてインテグレータを再びゼロにします。圧力リップルが最少になる圧縮率補正値が、使用する溶媒の組成に最適な設定値です。

表 8 溶媒圧縮率

溶媒 (原液)	圧縮率 (10^{-6}/bar)
アセトン	126
アセトニトリル	115
ベンゼン	95
四塩化炭素	110
クロロホルム	100
シクロヘキサン	118
エタノール	114
酢酸エチル	104
ヘプタン	120
ヘキサン	150
イソブタノール	100
イソプロパノール	100
メタノール	120
1- プロパノール	100
トルエン	87
水	46

6 トラブルシューティングおよび診断

Agilent Lab Advisor ソフトウェア　56
ポンプのインジケータとテスト機能の概要　57
ステータスインジケータ　58
　電源インジケータ　58
　機器ステータスインジケータ　59
ユーザーインタフェース　60

Agilent Lab Advisor ソフトウェア

Agilent Lab Advisor ソフトウェアは、データシステムと一緒でもなしでも使用できるスタンドアローン製品です。Agilent Lab Advisor は、高品質のクロマトグラフ結果を得るためのラボ管理に役立ち、1 台の Agilent LC、またはラボのイントラネットに設定されたすべての Agilent GC や LC をリアルタイムでモニタリングできます。

Agilent Lab Advisor は、すべての Agilent 1200 シリーズ HPLC モジュールに診断能力を提供します。これには、テストやキャリブレーション作業の他、すべてのメンテナンスルーチンを行うためのさまざまなインジェクタステップも含まれています。

Agilent Lab Advisor により、ユーザーは LC 機器のステータスをモニタリングすることもできます。初期メンテナンスフィードバック (EMF) 機能は、予防メンテナンスの実施に役立ちます。さらに、ユーザーは各 LC 機器のステータスレポートを作成できます。Agilent Lab Advisor ソフトウェアで提供されるようなテストや診断機能は、このマニュアルの説明と異なる場合があります。詳細は、Agilent Lab Advisor のヘルプファイルを参照してください。

このマニュアルでは、エラーメッセージ、ノットレディメッセージ、その他の一般的な問題の名前のリストを示します。

ポンプのインジケータとテスト機能の概要

ステータスインジケータ

ポンプには、ポンプの稼動ステータス (プレラン、ラン、エラー) を表示する 2 つのステータスインジケータが装備されています。ステータスインジケータによって、ポンプの動作を素早く目視確認できます (「ステータスインジケータ」58 ページ 図 を参照)。

エラーメッセージ

電子部品、機械部品、または流路系統に障害が発生した場合は、ユーザインタフェースにエラーメッセージが表示されます。エラーメッセージとエラー処理の詳細は、Agilent ラボ診断用ソフトウェアを参照してください。

圧力テスト

圧力テストは、システムの圧力気密性を測定するために設計された迅速なテストです。流路コンポーネント (ポンプシールやインジェクションシールなど) の交換後、このテストを使用して、システムに最大 400 bar までの圧力気密性があることを確認します (『サービスマニュアル』を参照)。

リークテスト

リークテストは、ポンプの圧力気密性を測定するために設計された診断テストです。ポンプに問題が発生した疑いがある場合は、このテストを使用して、ポンプとその送液性能のトラブルシューティングに役立てます。以下のセクションでは、これらの機能を詳細に説明します (『サービスマニュアル』を参照)。

ステータスインジケータ

モジュールの前面には、2 個のステータスインジケータがあります。左下のインジケータは電源ステータスを示し、右上のインジケータはモジュールステータスを示します。

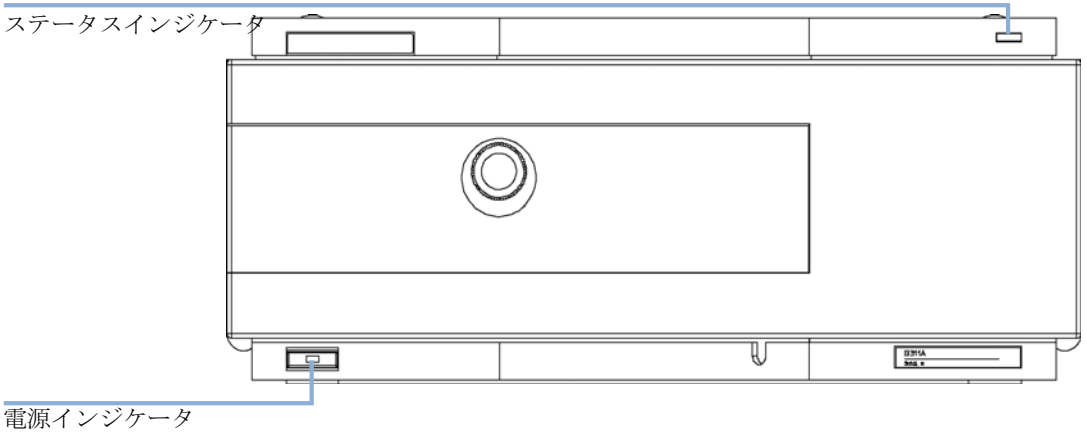


図 11 ステータスインジケータの位置

電源インジケータ

電源インジケータは、主電源スイッチに組み込まれています。インジケータが点灯 (*緑色*) している場合、電源がオンです。

インジケータが消灯している場合、モジュールの電源は切れています。そうでなければ、電源接続、電源供給状態、電源のチェック機能をチェックします。

機器ステータスインジケータ

機器ステータスインジケータには、次の起こり得る 4 つの機器状態の 1 つが示されます。

- ステータスインジケータが*消灯*している (電源ランプは点灯) 場合は、モジュールが*プレラン*状態になっており、分析を開始する準備が完了しています。
- *緑*のステータスインジケータは、モジュールが分析を実行中であることを示します (*ラン (測定中)* モード)。
- *黄色*のステータスインジケータは、*ノットレディ*状態を示します。特定の状態への到達または特定の状態の完了を待機しているとき (設定値を変更した直後など)、または自己診断手順の実行中は、モジュールはノットレディ状態になります。
- ステータスインジケータが*赤*になっている場合は、エラーが発生しています。エラー状態は、モジュールの正常な動作に影響を与える内部の問題 (リークや内部部品の不良など) が検出されたことを示します。通常、エラーが発生した場合は、何らかの処置が必要となります。エラーが発生すると、分析は中断されます。
- *黄色に点滅しているステータスインジケータ*は、モジュールがレジデントモードになっていることを示します。このエラー状態が見られたらすぐ、最寄りのサービスプロバイダに連絡してサポートを受けてください。
- *赤色に点滅しているステータスインジケータ*は、モジュールの*スタートアップ*手順中に重大なエラーが発生したことを示します。このエラー状態が見られたらすぐ、最寄りのサービスプロバイダに連絡してサポートを受けてください。

ユーザーインタフェース

ユーザーインタフェースに応じて、利用できるテストは異なります。説明の中には、『サービスマニュアル』の中にのみ説明されているものもあります。

表 9 テスト機能 vs ユーザーインタフェース

テスト	ChemStation	インスタントパイロット G4208A	コントロールモジュール G1323B	Agilent ラボ診断用ソフトウェア
圧力テスト	はい	はい	はい	はい
リークテスト	はい	はい	はい	はい

7 メンテナンス

メンテナンスと修理の入門　62
- 簡単な修理　62
- 内部の部品の交換　62
- 警告と注意　62
- 静電気防止用ストラップの使用方法　64
- モジュールのクリーニング　65

アーリーメンテナンスフィードバック (EMF) 機能　66
- EMF カウンタ　66
- EMF カウンタの使用　67

メンテナンスと修理の概要　68

簡単な修理　70
- 溶媒フィルタの確認とクリーニング　71
- アクティブインレットバルブの交換　72
- アクティブインレットバルブカートリッジの交換　74
- アウトレットボールバルブの交換　76
- パージバルブフリットまたはパージバルブの交換　78
- ポンプヘッドアセンブリの取り外し　81
- ポンプシールの交換とシール馴らし作業　82
- プランジャの交換　85
- シールウォッシュオプションの設置　87
- ウォッシュシールの交換　91
- ポンプヘッドアセンブリの再取り付け　94
- オプションのインタフェースボードの交換　95
- モジュールファームウェアの交換　96

メンテナンスと修理の入門

簡単な修理

モジュールは、簡単に修理できるように設計されています。プランジャシールの交換やパージバルブフリットの交換など、最も頻繁に行う修理は、モジュールをシステムスタックに設置したまま、モジュール前面から行うことができます。

これらの修理については、「簡単な修理」70 ページ 図 で説明します。

内部の部品の交換

故障した内部の部品を交換する場合があります。内部の部品を交換するには、モジュールをシステムから取り外し、カバーを外して、モジュールを分解する必要があります。電源ケーブルコネクタの安全レバーによって、電源を接続したままモジュールのカバーを外すことはできません。

警告と注意

警告

電源コードが差し込まれている限り、電源を切っていても、モジュールは部分的に通電しています。

モジュールの修理作業により人身障害に至る恐れがあります。たとえば、カバーが開いていて、モジュールが電源に接続されている場合の感電などです。

➔ 電源コネクタに常にアクセスすることが可能か確認します。

➔ カバーを開ける前に、機器から電源ケーブルを取り外します。

➔ カバーが取り外されている間は、電源ケーブルを機器に接続しないでください。

警告

尖った金属の先端

装置の尖った先端部分が怪我の原因になることがあります。

➔ 人身障害を防ぐために、尖った金属部分に触れる際には注意してください。

警告

キャピラリまたはチューブのフィッティングを開けると、溶媒が漏れ出す可能性があります。

毒性や危険性のある溶媒と試薬の取り扱いには、健康上のリスクがある恐れがあります。

➔ 試薬メーカーから提供されている取扱説明書および安全データシートの記載に従って、適切な安全手順 (ゴーグル、安全手袋、安全衣など) を守ってください。特に、毒性の溶媒や危険な溶媒を使用する場合は、注意してください。

注意

電子ボードは静電気に敏感で、損傷しないように注意して取り扱う必要があります。電子ボードや部品に触れると、静電気放電 (ESD) を引き起こす可能性があります。

ESD により電子ボードや部品を損傷する恐れがあります。

➔ 必ずボードの端を持ち、電子部品を触れないでください。電子ボードや部品を取り扱う際は、必ず静電気防護具 (静電気防止ストラップなど) を使用してください。

静電気防止用ストラップの使用方法

電子ボードは、静電気 (ESD) に敏感です。電子ボードおよび部品を取り扱う際は、静電気による損傷を防ぐため、必ず静電気防止ストラップを着用してください。

1 バンドの端にある二重になっている部分を広げて、吸着面を手首にしっかりと巻きつけます。

2 バンドの残りの部分をほどき、反対側の端にある銅箔からライナー部分をはがします。

3 銅箔を、接地部分に接続します。

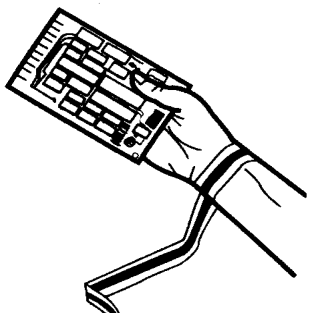


図 12 静電気防止用ストラップの使用

モジュールのクリーニング

警告

モジュールの電子コンパートメント内に液体が入っています。

モジュールの電子部品に液体が入ると、感電やモジュールの損傷を引き起こす恐れがあります。

➔ クリーニング中は多量の水分を含んだ布を使用しないでください。

➔ フィッティングを外す前には必ず、すべての溶媒ラインを排水してください。

モジュールのケースは、清潔に保つ必要があります。サンプラのカバーの清掃は、水または刺激性の少ない洗剤を溶かした溶液を柔らかな布に少量つけて行ってください。多量の水分を含んだ布はモジュールに液体が入ってしまう可能性があるため、使用しないでください。

アーリーメンテナンスフィードバック (EMF) 機能

メンテナンスでは、機械的磨耗やひずみを起こしやすい構成部品の交換が必要となります。理想的には、部品を交換する頻度は、あらかじめ決めた間隔ではなく、装置の使用頻度と分析条件に基づいて決めなければなりません。EMF 機能は、装置内の各部品の使用状態をモニタし、ユーザーが設定可能な限度を超えた時点で、ユーザーにフィードバックする機能です。この機能は、ユーザインタフェースの表示によって、メンテナンス手順が必要な時期であることを知らせます。

EMF カウンタ

ポンプは、ポンプヘッド用の一連の EMF カウンタを装備しています。各カウンタは、そのポンプが使用されるたびに増分されます。カウンタの上限値を指定しておき、その限度を超えた時点でユーザーインタフェースにフィードバックすることができます。メンテナンスの終了後、各カウンタをゼロにリセットできます。ポンプは、以下の EMF カウンタを装備しています。

- ポンプ送液メータ
- ポンプシールの摩耗

ポンプ送液メータ

ポンプ送液メータには、カウンタの最後リセット以降ポンプヘッドが送液した溶媒の総量が表示されます。ポンプ送液メータに、EMF (最大) リミット値を割り当てることができます。指定したリミットを超えると、ユーザーインタフェースに EMF フラグが表示されます。

シール摩耗カウンタ

シール摩耗カウンタには、圧力と流量 （共にシール摩耗の原因となる）から得られた値が表示されます。この値は、カウンタがシールメンテナンス後にリセットされるまで、ポンプの利用と共に増加します。両方のシール摩耗カウンタに、EMF (最大) 限度を割り当てることができます。限界値を超えると、ユーザーインターフェイスに EMF フラグが表示されます。

EMF カウンタの使用

EMF カウンタの EMF 限度はユーザーが設定可能なため、必要性に合わせて EMF 機能を調整できます。ポンプの部品の摩耗の程度は、分析条件によって異なります。したがって、定義する限界値は、装置の操作条件に基づいて決める必要があります。

EMF リミットの設定

EMF リミットの設定は、1 回または 2 回以上のメンテナンスサイクルにわたって最適化します。最初は、EMF リミット値を設定しないで下さい。性能の低下からメンテナンスが必要であると判断されたら、ポンプ送液メータとシール摩耗カウンタの表示値を書き留めてください。これらの値 (または表示された値より多少小さい値) を EMF リミットとして入力し、EMF カウンタをゼロにリセットします。次回に EMF カウンタがこの EMF リミットを超えると、EMF フラグが表示され、メンテナンスが必要な時期であることを知らせます。

メンテナンスと修理の概要

68 ページ 図 13 は、アイソクラティックポンプのメインアセンブリを示します。ポンプヘッドとその部品には通常メンテナンス (シールの交換など) が必要ですが、前面からアクセスできます (「簡単な修理」セクションを参照)。内部部品を交換するには、アイソクラティックポンプをスタックから取り外し、上部カバーを開ける必要があります。

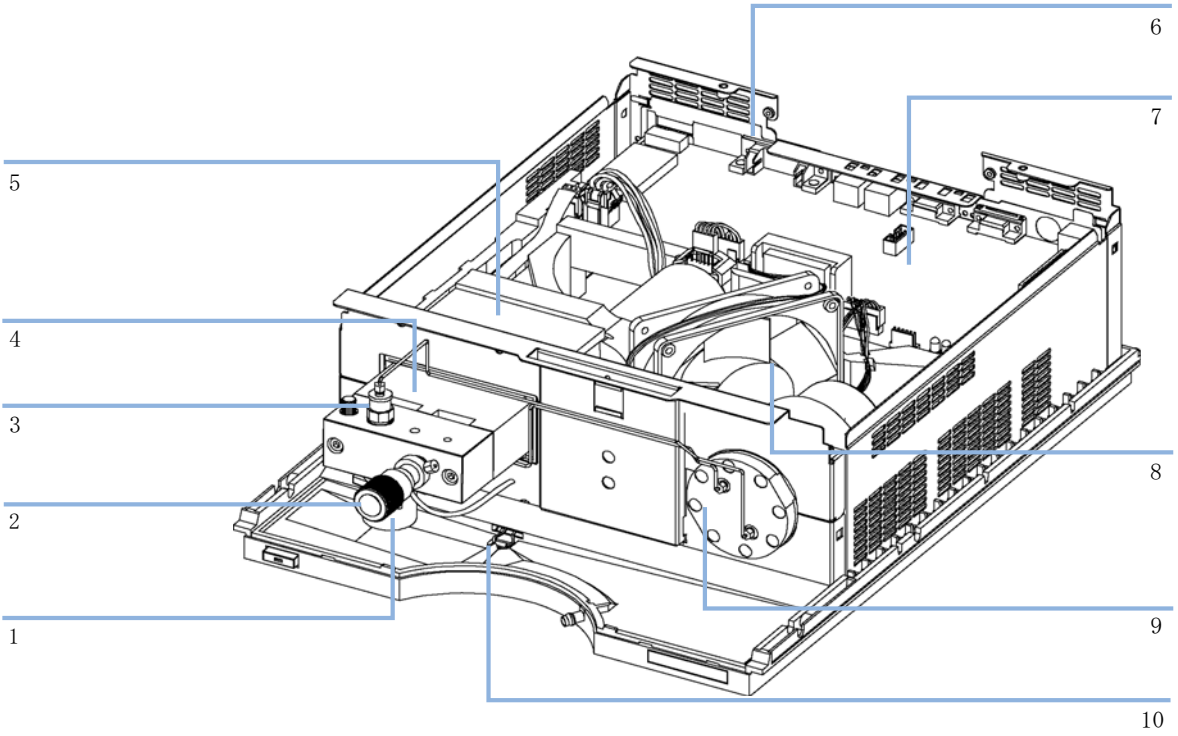


図 13 修理手順の概要

1	アクティブインレットバルブ、「アクティブインレットバルブの交換」72 ページ 図
2	パージバルブ、「パージバルブフリットまたはパージバルブの交換」78 ページ 図
3	アウトレットボールバルブ、「アウトレットボールバルブの交換」76 ページ 図
4	ポンプヘッド、「ポンプヘッドアセンブリの取り外し」81 ページ 図
5	ポンプドライブ
6	電源
7	LPM ボード
8	ファン
9	ダンパーユニット
10	リークセンサ

簡単な修理

この節で説明する手順は、システムスタックからアイソクラティックポンプを取り外さずに実行できます。

表 10 簡単な修理手順

手順	通常の実行時期	注
「溶媒フィルタの確認とクリーニング」71 ページ 図	溶媒フィルタが詰まった場合	グラジエント性能の低下や断続的な圧力変動
「アクティブインレットバルブの交換」72 ページ 図	内部でリークが発生した場合	圧力リップルが不安定になる。確認のため、リークテストを実行してください。
「アウトレットボールバルブの交換」76 ページ 図	内部でリークが発生した場合	圧力リップルが不安定になる。確認のため、リークテストを実行してください。
「パージバルブフリットまたはパージバルブの交換」78 ページ 図	内部でリークが発生した場合	バルブを閉じたとき、廃液出口から溶媒が滴下する。
「パージバルブフリットまたはパージバルブの交換」78 ページ 図	フリットに汚染または詰まりが発生した場合	フリットの両側で 10 bar を超える圧力降下がある場合 (パージバルブを開いた状態で 5 mL/min の H_2O を送液) は、フリットが詰まっています。
「ポンプシールの交換とシール馴らし作業」82 ページ 図	シールの摩耗のためポンプの性能が低下した場合	ポンプヘッドの下側にリークがある。リテンションタイムが不安定になる。圧力リップルが不安定になる。確認のため、リークテストを実行してください。
「プランジャの交換」85 ページ 図	プランジャに傷がついた場合	シールの寿命が通常より短い。シールの交換時にプランジャを点検してください。
「シールウォッシュオプションの設置」87 ページ 図	シールがリークの兆候を示す場合	ポンプヘッドの下側にリークがある。洗浄溶媒が減少する。
「オプションのインタフェースボードの交換」95 ページ 図	故障した場合	エラー状態、赤色ステータスインジケータで示される。

溶媒フィルタの確認とクリーニング

注意

小さな粒子がキャピラリとモジュールのバルブを永久的に詰まらせることがあります。

モジュールの損傷

➔ 溶媒は必ずろ過します。

➔ 溶媒インレットフィルタなしにモジュールを決して使用しないでください。

注記

フィルタの状態が良好ならば、溶媒チューブから溶媒が自由に滴下します (静水圧)。しかし、溶媒フィルタが部分的に詰まっている場合は、溶媒チューブから溶媒はほとんど滴下しません。

溶媒フィルタのクリーニング

日時 : 溶媒フィルタが詰まった場合

必要な部品 :

#	説明
	濃硝酸 (35%)
	再蒸留水
1	ビーカー

必要な準備 :

- AIV のところでアダプタから溶媒インレットチューブを取り外します

1 詰まった溶媒フィルタをボトルヘッドアセンブリから取り外し、そのフィルタを高濃度 (35 %) の硝酸水溶液のビーカーに 1 時間入れておきます。

2 その後、フィルタを再蒸留水で徹底的に洗浄します (キャピラリカラムの中には、硝酸によって損傷されるものもありますので、硝酸を完全に除去してください)。

3 フィルタを取り付けます。

アクティブインレットバルブの交換

日時 : 内部でリーク (逆流) が発生した場合

必要なツール :
- スパナ、14 mm
- ピンセット 1 組

必要な部品 :

#	部品番号	説明
1	G1312-60025	アクティブインレットバルブ本体
1	5062-8562	バルブカートリッジ (400 bar)

必要な準備 : 主電源でポンプの電源を切り、電源コードを抜きます。

1 前面カバーを取り外します。
2 アクティブインレットバルブのケーブルをコネクタから取り外します。
3 インレットバルブで溶媒インレットチューブを切り離します (静水圧で溶媒が漏れることもあるのでご注意ください)。
4 アクティブインレットバルブからアダプタを取り外します。
5 14 mm スパナを使用して、アクティブインレットバルブを緩め、ポンプヘッドからバルブを取り外します。

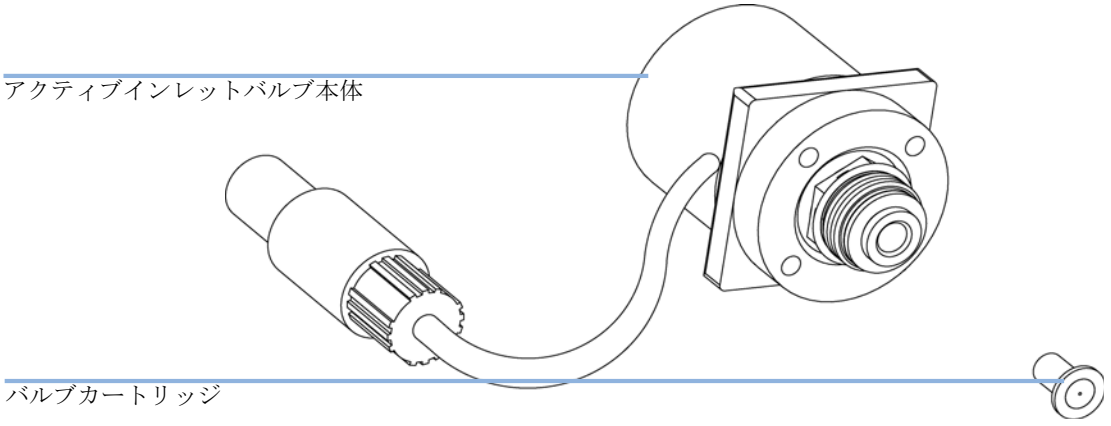


図 14 アクティブインレットバルブアセンブリ

6 新しいバルブをポンプヘッドに差し込みます。14 mm のレンチを用い、手で締められるだけナットを回します。

7 溶媒注入口チューブの接続部が前面を向くようにバルブを取り付けます。

8 14 mm スパナを使用して、バルブを最終的な位置まで回し (1/4 回転以内)、ナットを締めます。

9 アクティブインレットバルブにアダプタを再接続します。

10 溶媒インレットチューブをアダプタに再接続します。また、アクティブインレットバルブのケーブルを Z パネルのコネクタに再接続します。

11 前面カバーを取り付け直します。

注記

バルブカートリッジ交換後、システムがまだ正常に稼動していた時程度の低い % リップルで流量が安定するまで、現在のアプリケーションで使用される溶媒で、数 mL を送液することがあります。

アクティブインレットバルブカートリッジの交換

日時 : 内部でリーク (逆流) が発生した場合

必要なツール :
- スパナ、14 mm
- ピンセット 1 組

必要な部品 :

#	部品番号	説明
1	G1312-60025	アクティブインレットバルブ本体
1	5062-8562	バルブカートリッジ (400 bar)

必要な準備 : 主電源でポンプの電源を切り、電源コードを抜きます。

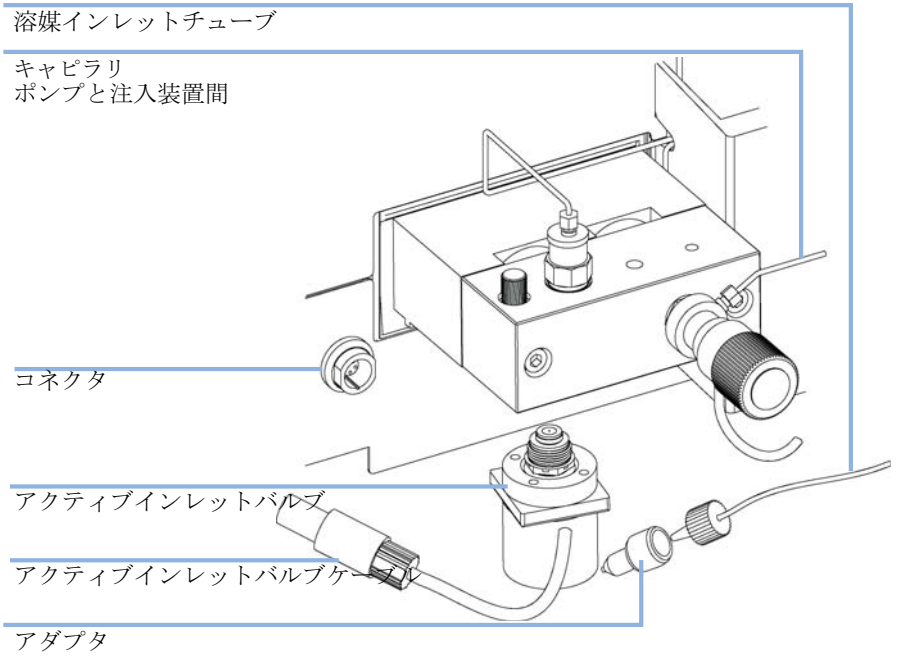


図 15 アクティブインレットバルブの交換

1 前面カバーを取り外します。
2 アクティブインレットバルブのケーブルをコネクタから取り外します。

3 インレットバルブで溶媒インレットチューブを切り離します (静水圧で溶媒が漏れることもあるのでご注意ください)。

4 アクティブインレットバルブからアダプタを取り外します。

5 14 mm スパナを使用して、アクティブインレットバルブを緩め、ポンプヘッドからバルブを取り外します。

6 ピンセットを使用して、アクチュエータアセンブリからバルブカートリッジを取り外します。

7 新しいバルブカートリッジを挿入する前に、アクチュエータアセンブリ内をクリーニングします。カートリッジ部分をアルコールで十分にフラッシュします。

8 アクチュエータアセンブリに新しいバルブカートリッジを挿入します (バルブカートリッジがアクチュエータアセンブリに完全に挿入されているか確認します)。

9 バルブをポンプヘッドに挿入します。14 mm スパナを使用して、手で堅くなるまで締めます。

10 溶媒注入口チューブの接続部が前面を向くようにバルブを取り付けます。

11 14 mm スパナを使用して、バルブを最終的な位置まで回し (1/4 回転以内)、ナットを締めます。

12 アクティブインレットバルブにアダプタを再接続します。

13 溶媒インレットチューブをアダプタに再接続します。また、アクティブインレットバルブのケーブルを Z パネルのコネクタに再接続します。

14 前面カバーを取り付け直します。

注記

バルブカートリッジ交換後、システムがまだ正常に稼動していた時程度の低い % リップルで流量が安定するまで、現在のアプリケーションで使用される溶媒で、数 mL を送液することがあります。

アウトレットボールバルブの交換

日時： 内部でリークが発生した場合

必要なツール：
- 1/4 インチスパナ
- スパナ、14 mm

必要な部品：

#	部品番号	説明
1	G1311-60012	アウトレットボールバルブ

必要な準備：
- 主電源スイッチでポンプの電源を切ります
- 前面カバーを外します

注記 アウトレットボールバルブを交換する前に、バルブを超音波槽で 5 ～ 10 分間クリーニングしてみてください。アルコールを入れた小さなビーカーに、バルブをまっすぐに立てます。

1. 1/4 インチスパナを使用して、アウトレットボールバルブからバルブキャピラリを外します。
2. 14 mm スパナを使用してバルブを緩め、ポンプ本体から取り外します。
3. 新しいバルブが正しく取り付けられたか、およびゴールドシールが付いているかを確認してください （ゴールドシールが変形している場合は、交換してください)。

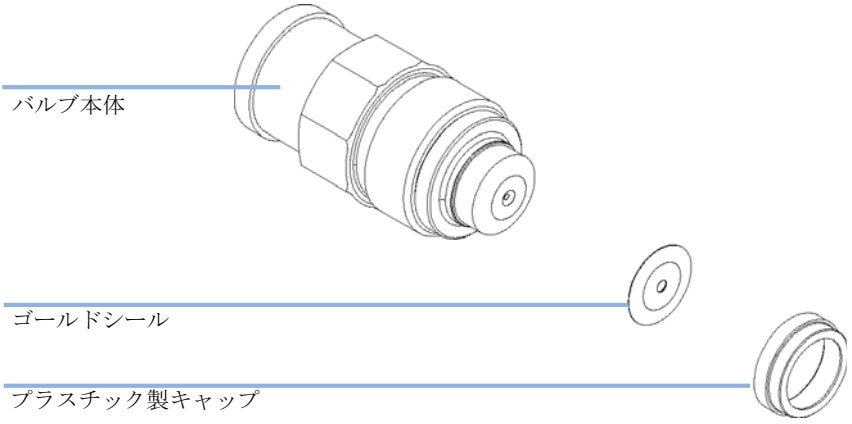


図 16 アウトレットボールバルブ部品

4 アウトレットボールバルブを元どおりに取り付け、バルブを締めます。
5 バルブキャピラリを再接続します。

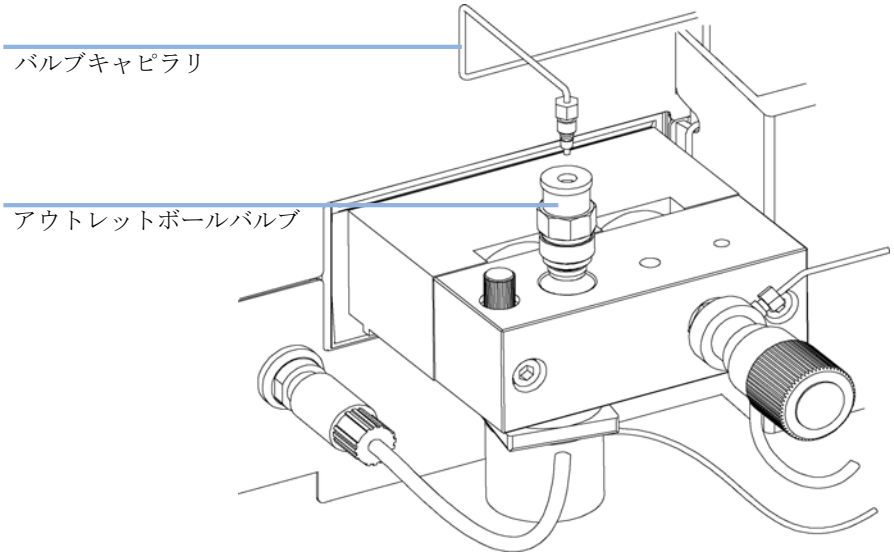


図 17 アウトレットボールバルブの交換

パージバルブフリットまたはパージバルブの交換

日時 : フリット - プランジャシールの交換時 ? またはフリットが汚れているか、詰まっている場合 (パージバルブを開いた状態で、H_2O を流量 5 mL.min で送液したとき、フリットの両側で 10 bar を超える圧力降下がある場合)

パージバルブ - 内部でリークが発生した場合

必要なツール :

- 1/4 インチスパナ
- スパナ、14 mm
- ピンセットまたは爪楊枝

必要な部品 :

#	部品番号	説明
5	01018-22707	PTFE フリット (5 個入)
1	G1311-60009	パージバルブ

必要な準備 :

- 主電源スイッチでポンプの電源を切ります
- 前面カバーを外します

1 1/4 インチスパナを使用して、パージバルブからポンプ出口キャピラリを外します。

2 廃液チューブを外します。静水圧による溶媒のリークに注意してください。

3 14 mm スパナを使用してパージバルブを緩め、取り外します。

4 パージバルブからプラスチック製キャップとゴールドシールを取り外します。

5 ピンセットまたはつまようじを使用して、フリットを取り外します。

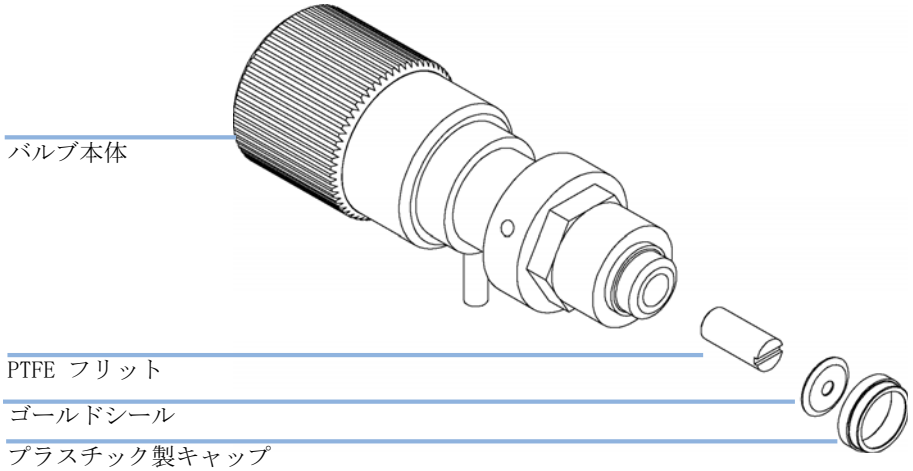


図 18 パージバルブの部品

6 前図に示した向きで、新しいフリットをパージバルブに入れます。

7 ゴールドシールの付いたキャップを取り付けます。

注記 取り付ける前に、必ずゴールドシールを点検してください。変形しているシールは交換する必要があります。

8 パージバルブをポンプヘッドに挿入し、80 ページ 図 19 のとおりにポンプアウトレットキャピラリと廃液チューブを取り付けます。

9 パージバルブを締めて、アウトレットキャピラリと廃液チューブを再接続します。

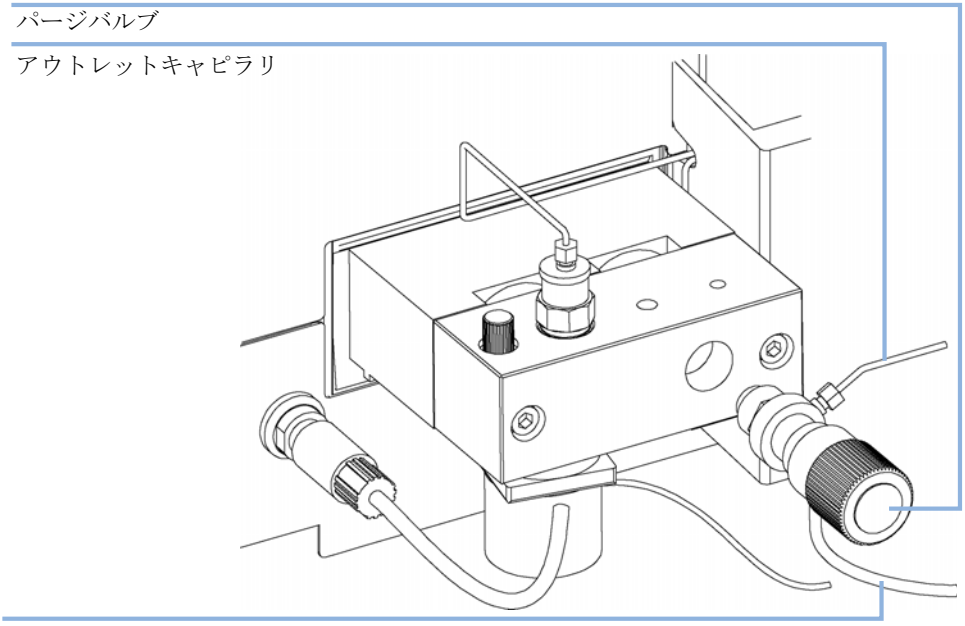


図 19 パージバルブの交換

ポンプヘッドアセンブリの取り外し

日時：
- シール交換時
- プランジャ交換時
- シールウォッシュオプションのシール交換時

必要なツール：
- 1/4 インチスパナ
- 4 mm 六角レンチ

必要な準備： 主電源でポンプの電源を切り、電源コードを抜きます。

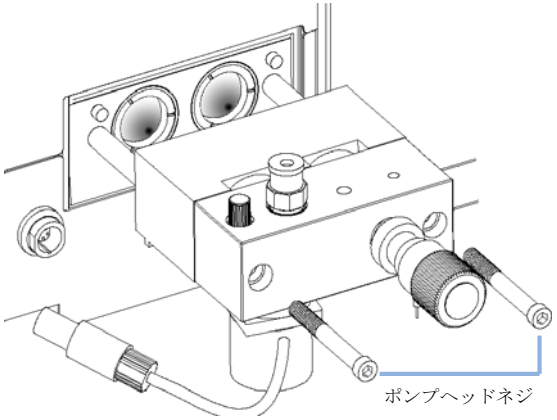
注意

ポンプドライブの損傷

ポンプヘッドを取り外した状態でポンプを起動すると、ポンプドライブを損傷する恐れがあります。

➔ ポンプヘッドを取り外した状態でポンプを起動しないでください。

1 前面カバーを取り外します。
2 アクティブインレットバルブケーブルを切り離します。
3 1/4 インチのレンチを用い、排出キャピラリを取り外します。



4 アウトレットボールバルブからキャピラリを切り離します。
5 廃液チューブを取り外し、アクティブインレットバルブチューブを切り離します。
6 ポンプヘッドの下側でキャピラリを取り外します。
7 4 mm の六角レンチを用い、2 つのポンプヘッドねじを 1 つずつ緩め、ポンプドライブからポンプヘッドを取り外します。

ポンプシールの交換とシール馴らし作業

日時 : シールのリークが、リークテストの結果で示された場合

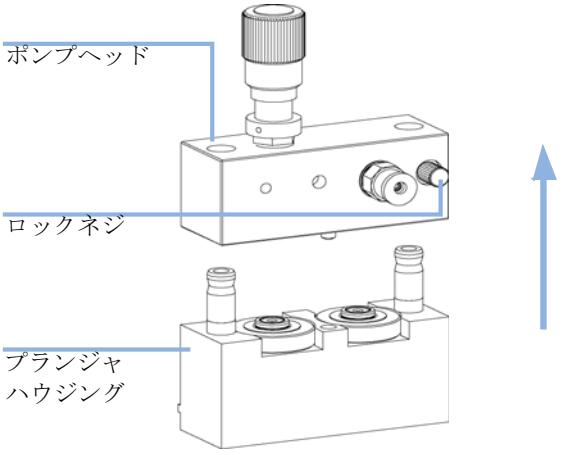
必要なツール :
- 1/4 インチスパナ
- 4 mm 六角レンチ

必要な部品 :

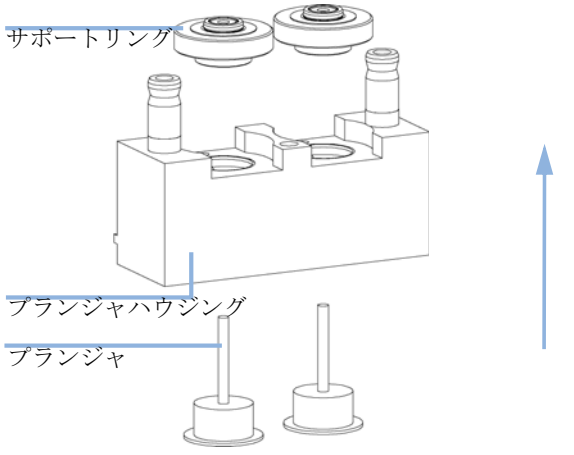
#	部品番号	説明
2	5063-6589	標準シール (2 個) *または*
	0905-1420	シール (2 個)、順相アプリケーション用
1	0100-1847	シール馴らし作業用 : アダプタ、AIV/ インレットチューブ接続用
1	5022-2159	リストリクションキャピラリ

必要な準備 :
- 主電源スイッチでポンプの電源を切ります
- 前面カバーを外します
- 「ポンプヘッドアセンブリの取り外し」81 ページ 図

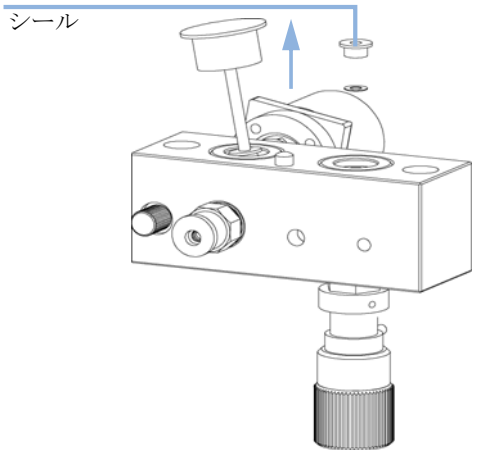
1 ポンプヘッドを平らな面に置きます。ロックネジを緩め (2 回転)、アセンブリの下半分を押さえて、プランジャハウジングからポンプヘッドを注意深く取り外します。



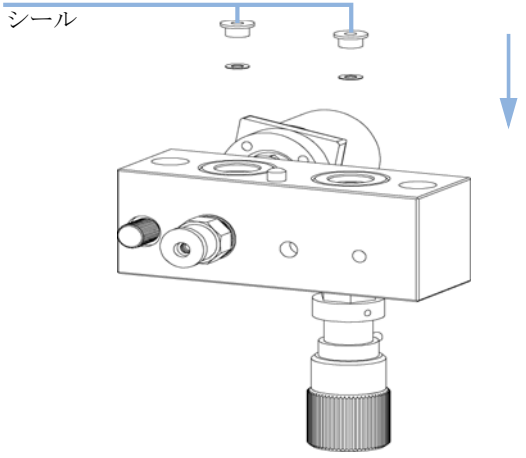
2 プランジャハウジングからサポートリングを取り外して、プランジャからハウジングを持ち上げて外します。



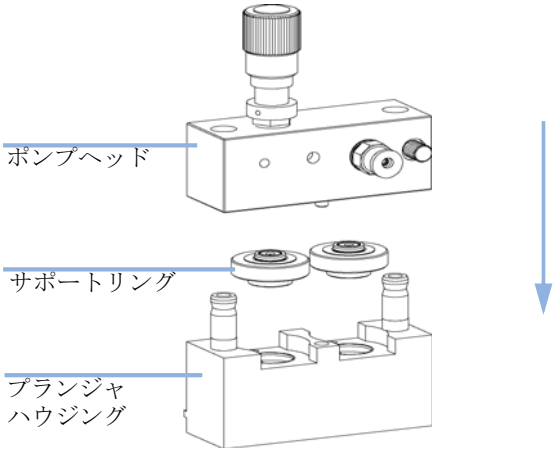
3 プランジャの 1 つを使用して、シールを注意深くポンプヘッドから取り外します （プランジャを破損しないように気を付けてください）。ウェアリテナーが取り外されていない場合は、それを取り外します。



4 新しいシールをポンプヘッドに差し込みます。



5 ポンプヘッドアセンブリを組み立て直します。



シール馴らし作業

注記

この作業は、標準シール (5063-6589) にだけ必要ですが、順相アプリケーション用シール (0905-1420) には決定的な損害を与えます。

1 溶媒キャビネットにイソプロパーノール 100 mL の入ったボトルを設置し、ボトルの中に馴らしを行う予定のポンプヘッドのチューブ (ボトルヘッドアセンブリを含む) を入れます。

2 AIV にアダプタ (0100-1847) を取り付け、ボトルヘッドのインレットチューブをアダプタに直接接続します。

3 パージバルブにリストリクションキャピラリ (5022-2159) を接続します。もう一方の端を廃液コンテナに挿入します。

4 パージバルブを開き、イソプロパノールを使って流量 2 mL/min で、システムを 5 分間パージします。

5 パージバルブを閉じ、圧力が 350 bar になるように流量を設定します。この圧力で 15 分間送液して、シールを馴らします。ハンドヘルドコントローラ、ChemStation またはご使用のポンプに接続されている他の制御装置を使って、アナログ出力シグナルで圧力をモニタリングできます。

6 ポンプの電源を切り、パージバルブをゆっくりと開け、システムから圧力を開放します。そして、リストリクションキャピラリを外し、パージバルブにアウトレットキャピラリ、AIV に溶媒切り替えバルブ (設置されている場合) の接続チューブを再接続します。

7 次のアプリケーションに使用する溶媒でシステムを洗浄します。

プランジャの交換

日時： プランジャに傷がついた場合

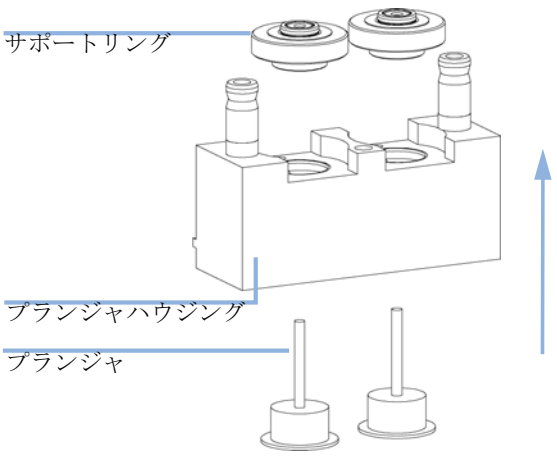
必要なツール：
- 1/4 インチスパナ
- 4 mm 六角レンチ

必要な部品：

#	部品番号	説明
1	5063-6586	プランジャ

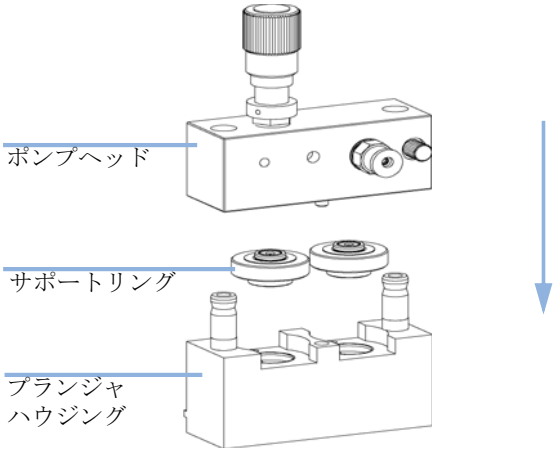
必要な準備：
- 主電源スイッチでポンプの電源を切ります
- 前面カバーを外します
- 「ポンプヘッドアセンブリの取り外し」81 ページ 図

1 ポンプヘッドアセンブリを解体します。



2 プランジャの表面を点検して、付着物があれば除去します。クリーニングにはアルコールまたは練り歯磨きを使用します。傷がある場合は、プランジャを交換します。

3 ポンプヘッドアセンブリを組み立て直します。



シールウォッシュオプションの設置

日時 : シールウォッシュオプションの取り付け時

必要なツール :
- 4 mm 六角レンチ
- ドライバ Pozidrive #1

必要な部品 :

#	部品番号	説明
1	G1311-68711	アクティブシールウォッシュオプションキット (アイソクラティックまたはクォータナリポンプ)
1	G1312-68711	アクティブシールウォッシュオプションキット (バイナリポンプ)

必要な準備 :
- ポンプの電源を主電源スイッチで切ります
- 前面カバーを外します
- 上部カバーと発泡材を取り外します

1 ドライバを使用して、Z パネルの金属プラグを取り外します。

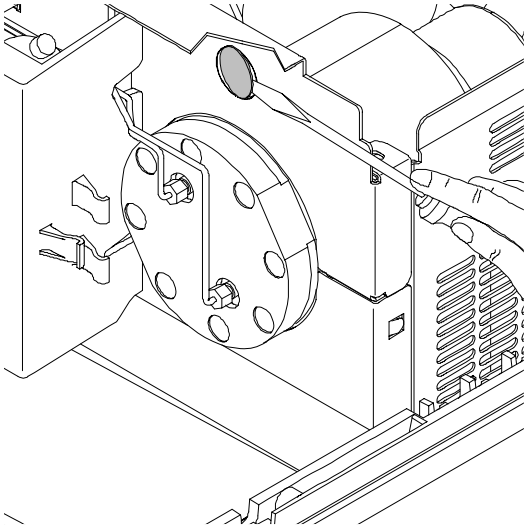


図 20 Z パネルからの金属プラグの取り外し

2 シールウォッシュポンプアセンブリと一緒に供給されるソケットを Z パネルの穴の中に挿入します。

3 アクティブシールウォッシュアセンブリの配線を穴から通し、Z パネルにネジ留めします。

4 ファンの上に配線を導き、メインボードコネクタ P7 にコネクタを差し込みます。

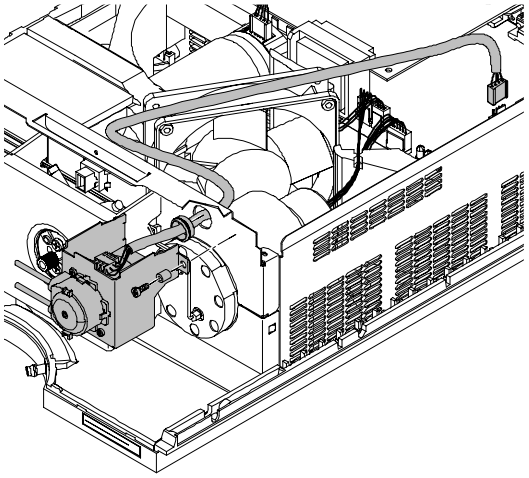


図 21 メインボードに接続された配線

5 発泡材と上部カバーを取り付けます。

6 ポンプヘッドからすべてのキャピラリとチューブを外して、アクティブインレットバルブケーブルを外します。

7 4 mm 六角レンチを使用して、2 個のポンプヘッドネジを徐々に緩めて取り外し、ポンプドライブからポンプヘッドを取り外します

8 プランジャハウジングの裏側の平らな表面にポンプヘッドを置きます。ロックネジを緩め (2 回転)、アセンブリの下半分を押さえて、プランジャハウジングからポンプヘッドを注意深く取り外します。

9 プランジャハウジングからサポートリングを取り外して、プランジャからハウジングを持ち上げます。

10 アクティブシールウォッシュオプションキットのサポートリングアセンブリをプランジャハウジングに取り付けます。

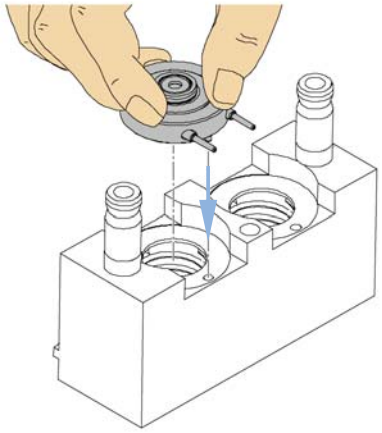


図 22 アクティブシールウォッシュサポートリングの挿入

11 プランジャハウジング (プランジャは取り付けられていない) の上にサポートリングを取り付け、ポンプヘッドをプランジャハウジングにはめ込みます。

12 プランジャを差し込み、シールの中に注意深く押し込みます。

13 ロックネジを締めます。

14 ポンプヘッドアセンブリを計量ポンプドライブに差し込みます。少量のポンプヘッド用グリース (部品番号 79846-65501) を、ポンプヘッドネジとスピンドルドライブのボールに塗ります。少しずつ力を加えてポンプヘッドネジを締めます。

15 すべてのキャピラリ、チューブ、およびアクティブインレットバルブケーブルをコネクタに再接続します。

16 蒸留水とイソプロパノール (90/10) 混合液を充填したボトル中にウォッシュインレットチューブを配管し、そのボトルをポンプの上の溶媒キャビネット内に設置します。

17 ウォッシュチューブの出口を廃液コンテナ中に挿入します。

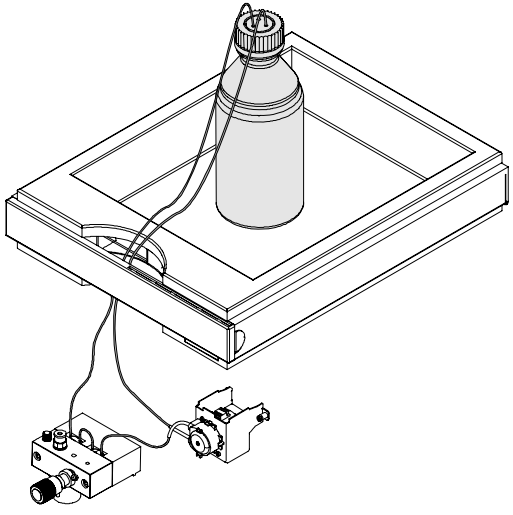


図 23 設置完了後のポンプヘッド

ウォッシュシールの交換

日時 : シールウォッシュオプションのメンテナンス時

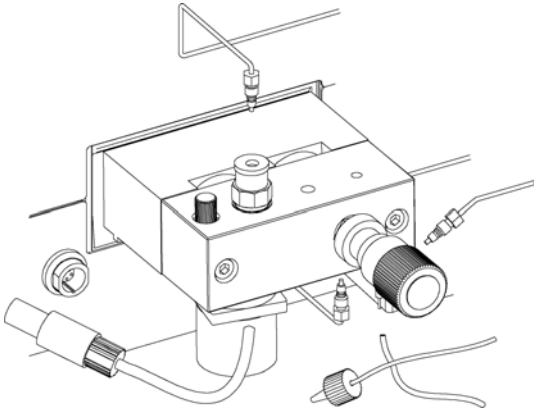
必要なツール :
- 4 mm 六角レンチ

必要な部品 :

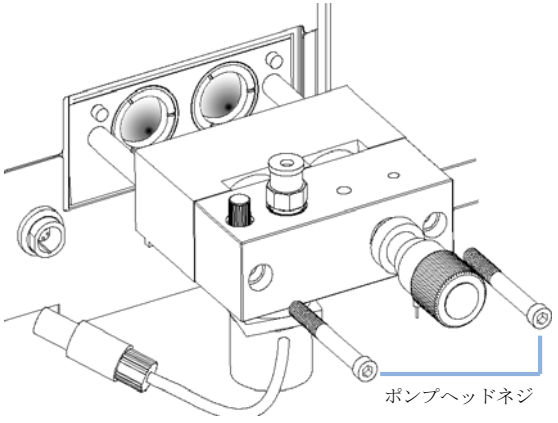
#	部品番号	説明
1	0905-1175	ウォッシュシール
6	5062-2484	ガスケット、シールウォッシュ用 (6 個入)

必要な準備 :
- 主電源スイッチでポンプの電源を切ります
- 前面カバーを外します

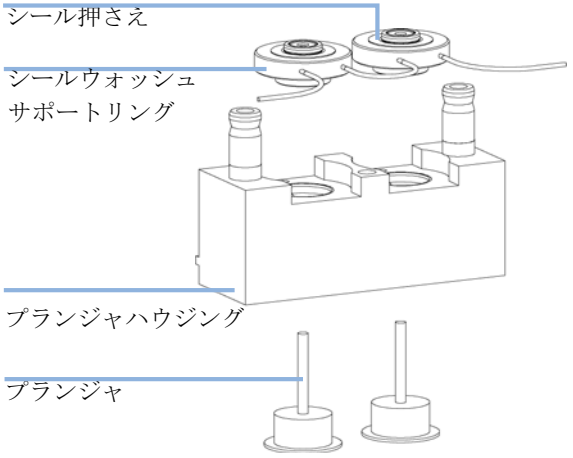
1 ポンプヘッドからすべてのキャピラリとチューブを外して、アクティブインレットバルブケーブルを外します。



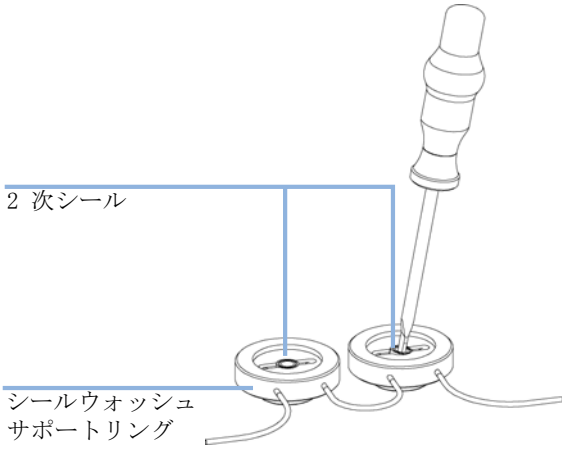
2 4 mm 六角レンチを使用して、2 個のポンプヘッドネジを徐々に緩めて取り外し、ポンプドライブからポンプヘッドを取り外します。



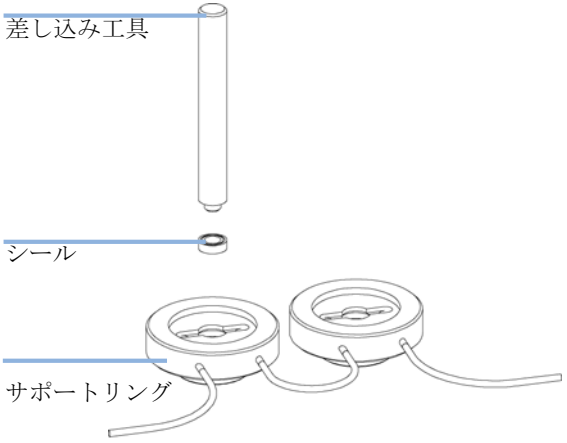
3 プランジャハウジングから、シール押さえとシールウォッシュサポートリングを取り外します。シール押さえをサポートリングアセンブリから取り外します。



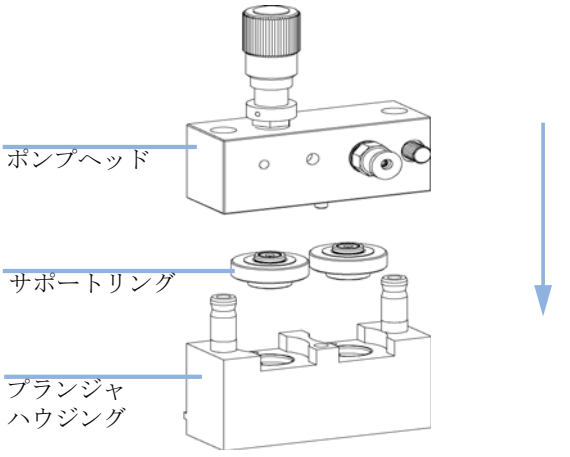
4 マイナスドライバの先を使用して、サポートリングからシールウォッシュガスケットと 2 次シールを取り外します。



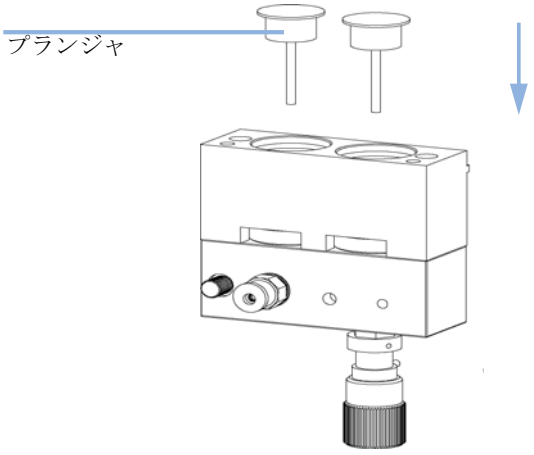
5 差し込み工具を使用して、サポートリングの凹部に 2 次シールを (スプリングを上向きにして) 押し込みます。サポートリングの凹部に、シールウォッシュガスケットをはめます。



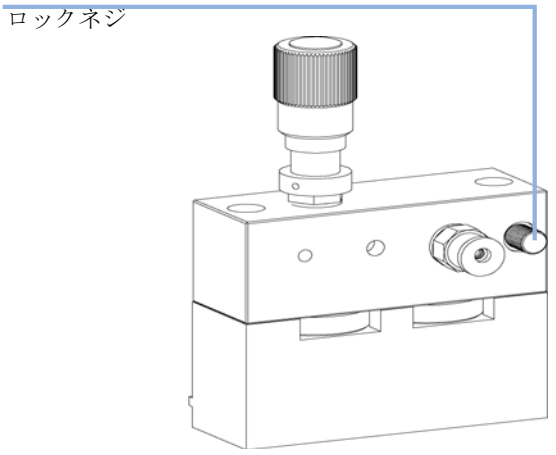
6 プランジャハウジング (プランジャは取り付けられていない) の上にサポートリングを取り付け、ポンプヘッドをプランジャハウジングにはめ込みます。



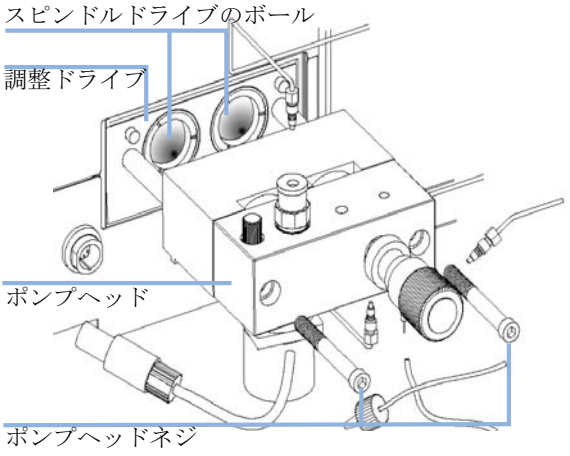
7 プランジャを差し込み、シールの中に注意深く押し込みます。



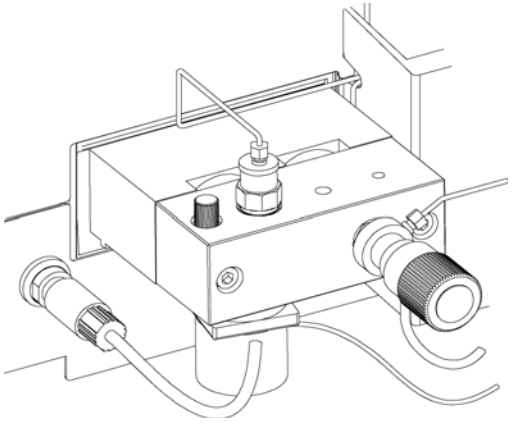
8 ロックネジを締めます。



9 ポンプヘッドアセンブリを計量ポンプドライブに差し込みます。少量のポンプヘッド用グリースを、ポンプヘッドネジとスピンドルドライブのボールに塗ります。少しずつ力を加えてポンプヘッドネジを締めます。



10 すべてのキャピラリ、チューブ、およびアクティブインレットバルブケーブルをコネクタに再接続します。



ポンプヘッドアセンブリの再取り付け

日時： ポンプを組み立て直す場合

必要なツール：
- 4 mm 六角レンチ

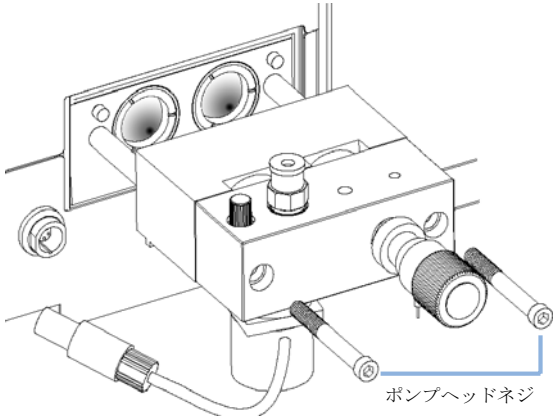
必要な部品：

#	説明
79846-65501	ポンプヘッドグリース

1 プランジャの後ろに少量のグリースを塗ります。

2 ポンプヘッドアセンブリをポンプドライブにスライドさせます。

3 4 mm の六角レンチを用い、徐々に回転力を強くしながらポンプヘッドネジを締めます。



4 キャピラリ、チューブ、アクティブインレットバルブケーブルをコネクタに再接続します。

5 前面カバーを取り付け直します。

オプションのインタフェースボードの交換

日時： ボードが故障した場合

必要な部品：

#	部品番号	説明
1	G1351-68701	

注意

電子ボードは静電気に敏感で、損傷しないように注意して取り扱う必要があります。電子ボードや部品に触れると、静電気放電 (ESD) を引き起こす可能性があります。

ESD により電子ボードや部品を損傷する恐れがあります。

➔ 必ずボードの端を持ち、電子部品を触れないでください。電子ボードや部品を取り扱う際は、必ず静電気防護具 (静電気防止ストラップなど) を使用してください。

1 主電源スイッチでポンプの電源を切り、電源からポンプのプラグを抜きます。
2 インタフェースボードコネクタからケーブルを外します。
3 ネジを緩めます。ポンプからインタフェースボードを引き出します。
4 新しいインタフェースボードを取り付けます。ネジを締めます。
5 ボードコネクタにケーブルを再接続します。
6 電源にポンプを再接続します。

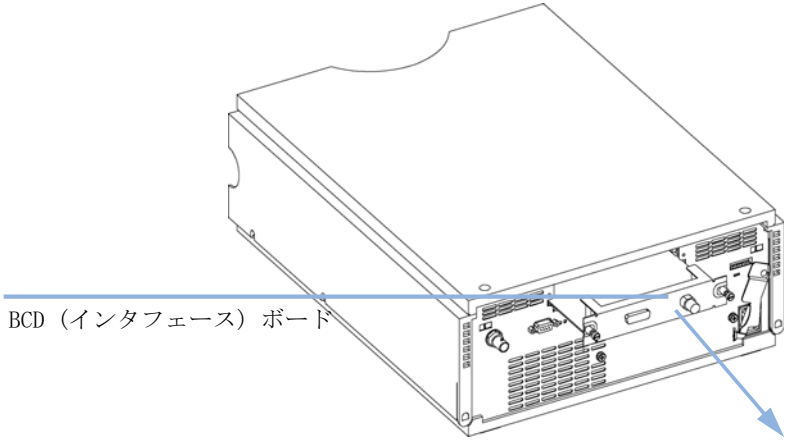


図 24 インタフェースボードの交換

モジュールファームウェアの交換

日時 :

新しいファームウェアをインストールが必要な場合
- 新しいバージョンにより、古いバージョンの問題を解決する場合
- すべてのシステムを同じ (バリデーション済み) リビジョンに保つ場合

古いファームウェアをインストールする必要がある場合
- すべてのシステムを同じ (バリデーション済み) リビジョンに保つ場合
- 新しいファームウェアの新しいモジュールをシステムに追加する場合
- サードパーティ製ソフトウェアに特別なバージョンが必要な場合

必要なツール :

- LAN/RS-232 ファームウェア更新ツール、または
- Agilent ラボ診断用ソフトウェア (LMD)
- インスタントパイロット G4208A (モジュールでサポートされている場合のみ)
- コントロールモジュール G1323B (モジュールでサポートされている場合のみ)

必要な部品 :

説明
Agilent ホームページからのファームウェア、ツール、およびドキュメント

必要な準備 :

ファームウェア更新ツールに付属するドキュメントをお読みください。

モジュールのファームウェアをアップグレード / ダウングレードするには、次の操作を行う必要があります。

1 必要なモジュールファームウェア、最新の LAN/RS-232 ファームウェア更新ツール、アジレントウェブサイトにある付属文書をダウンロードします。
   - http://www.chem.agilent.com/scripts/cag_firmware.asp.

2 付属文書に記載の通り、モジュールにファームウェアを読み込みます。

注記

ハードウェアプラットフォームが異なるため、G1314D VWD と G1314E VWD SL Plus を G1314A/B VWD または G1314C VWD SL に変換する方法はありません。

8 メンテナンス用部品と器材

メインアセンブリの概要 98
ポンプヘッドアセンブリ 100
ポンプヘッドアセンブリ (シールウォッシュオプション付き) 102
アウトレットボールバルブアセンブリ 104
パージバルブアセンブリ 105
アクティブインレットバルブアセンブリ 106
アクセサリキット (G1311-68705) 107
シールウォッシュオプションキット G1311-68711 108

メインアセンブリの概要

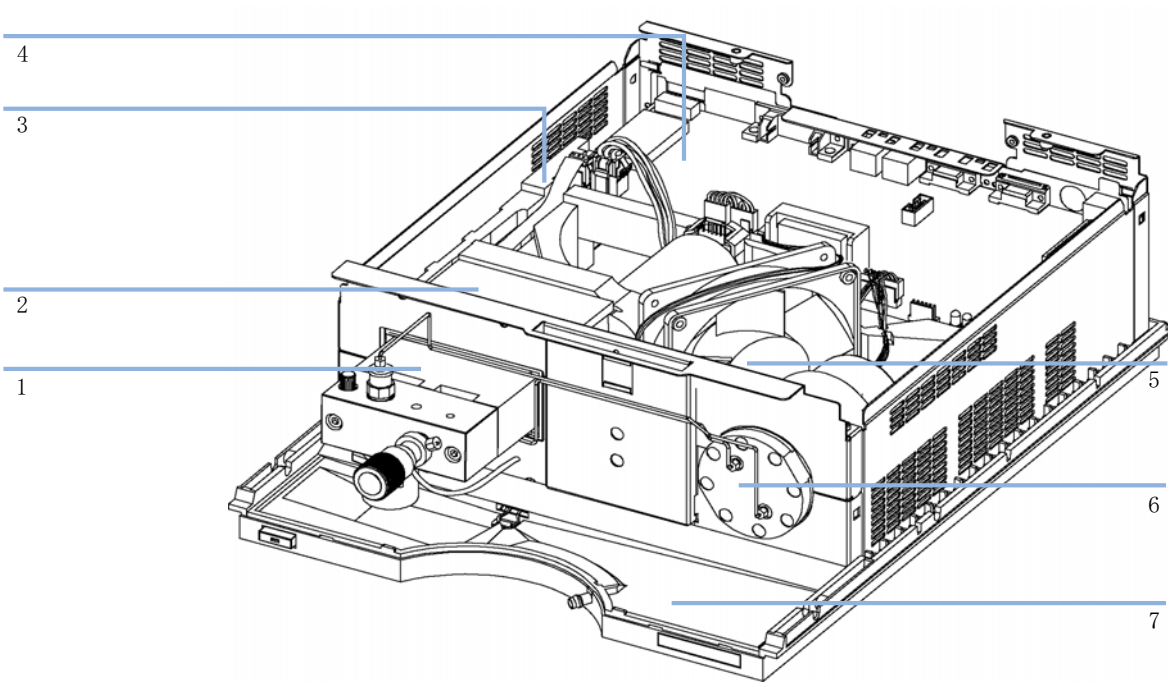


図 25 メインアセンブリの概要 (前面)

表 11 修理部品 - ポンプハウジングとメインアセンブリ (前面)

品目	項目	部品番号
1	ポンプヘッド (「ポンプヘッドアセンブリ」100 ページ 図 を参照)	**G1311-60004**
2	ポンプドライブアセンブリ 交換アセンブリ - ポンプドライブ	**G1311-60001** **G1311-69001**
3	ケーブルアセンブリ ― アクティブインレットバルブからメインボードまで	**G1311-61601**
4	低圧ポンプメインボード (LPM) 交換アセンブリ ― LPM ボード	**G1311-66520** **G1311-69520**

表 11 修理部品 - ポンプハウジングとメインアセンブリ (前面)

品目	項目	部品番号
5	ファンアセンブリ	**3160-1016**
6	ダンパユニット	**79835-60005**
7	リーク受け ― ポンプ	**5042-8590**

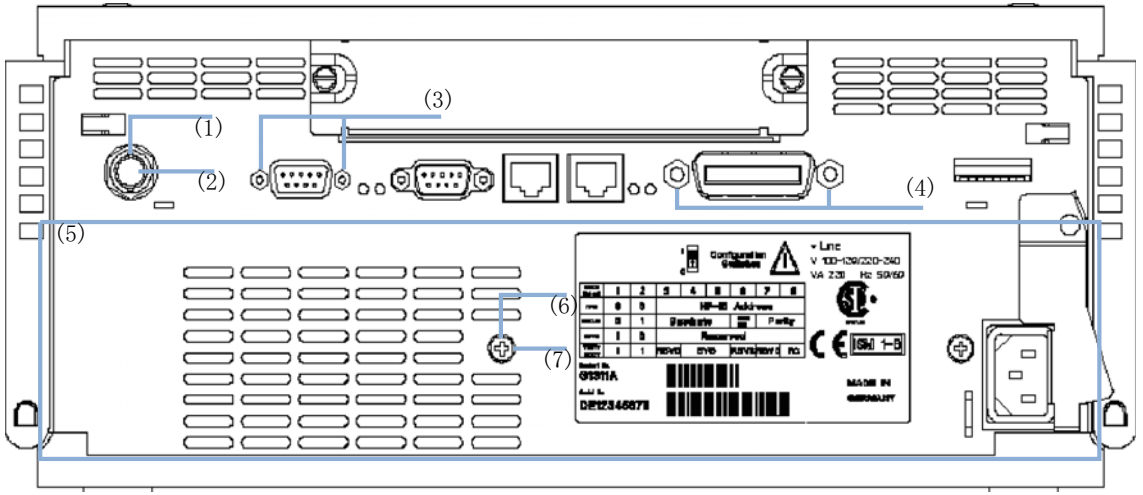


図 26 メインアセンブリの概要 (背面)

表 12 修理部品 - ポンプハウジングとメインアセンブリ (背面)

品目	項目	部品番号
1	M14 ナット - アナログ出力	**2940-0256**
2	ワッシャ ― アナログ出力	**2190-0699**
3	スタンドオフ ― リモートコネクタ	**1251-7788**
4	スタンドオフ ― GPIB コネクタ	**0380-0643**
5	電源 (背面パネル裏)	**0950-2528**
6	ネジ、M4、長さ 7 mm ― 電源	**0515-0910**
7	ワッシャ - 電源	**2190-0409**

ポンプヘッドアセンブリ

表 13 ポンプヘッドアセンブリ

品目	説明	部品番号
	アセンブリ一式 (* が付いた品目を含む)	**G1311-60004**
1*	サファイアプランジャ	**5063-6586**
2*	プランジャハウジング (スプリングを含む)	**G1311-60002**
3*	サポートリング	**5001-3739**
4*	シール (2 個入) または 順相アプリケーション用シール (2 個入)	**5063-6589** **0905-1420**
5*	ポンプチャンバハウジング	**G1311-25200**
6	アクティブインレットバルブ本体	**G1312-60025**
	交換用カートリッジ (アクティブインレットバルブ用) (400 bar)	**5062-8562**
7	アウトレットボールバルブ	**G1311-60012**
8*	ロックネジ	**5042-1303**
9	パージバルブアセンブリ	**G1311-60009**
10	ネジ、M5、長さ 60 mm	**0515-2118**

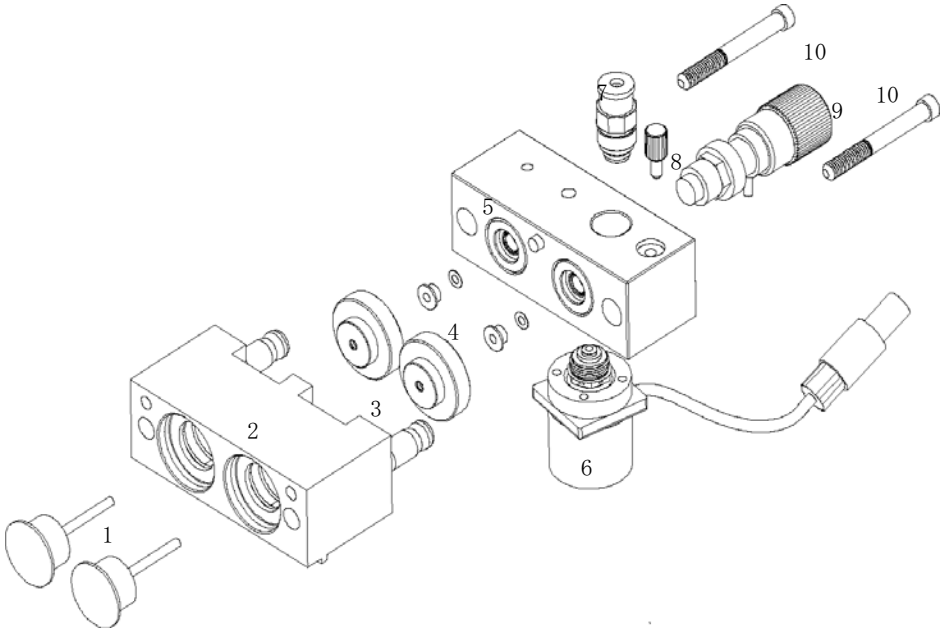


図 27 ポンプヘッドアセンブリ

ポンプヘッドアセンブリ (シールウォッシュオプション付き)

表 14 ポンプヘッドアセンブリ (シールウォッシュオプション付き)

品目	説明	部品番号
	アセンブリ一式 (* が付いた品目を含む)	**G1311-60005**
1*	サファイアプランジャ	**5063-6586**
2*	プランジャハウジング (スプリングを含む)	**G1311-60002**
3*	サポートリング、シールウォッシュ用	**5062-2465**
4*	2 次シール	**0905-1175**
5*	ウォッシュチューブ (1.0 m)	**0890-1764**
6*	ガスケット、シールウォッシュ用 (6 個入)	**5062-2484**
7*	シール押さえ	**5001-3743**
8*	シール (2 個入) または 順相アプリケーション用シール (2 個入)	**5063-6589** **0905-1420**
9*	ポンプチャンバハウジング	**G1311-25200**
10	アクティブインレットバルブ本体	**G1312-60025**
	交換用カートリッジ (アクティブインレットバルブ用) (400 bar)	**5062-8562**
11	アウトレットボールバルブ (カートリッジ含む一式)	**G1311-60012**
12*	ロックネジ	**5042-1303**
13	パージバルブ	**G1311-60009**
14*	ネジ、M5、長さ 60 mm	**0515-2118**
15*	シールウォッシュポンプアセンブリ	**5065-9953**
	シールウォッシュアップグレードキット (「シールウォッシュオプションキット G1311-68711」108 ページ図 を参照)	**01018-68722**

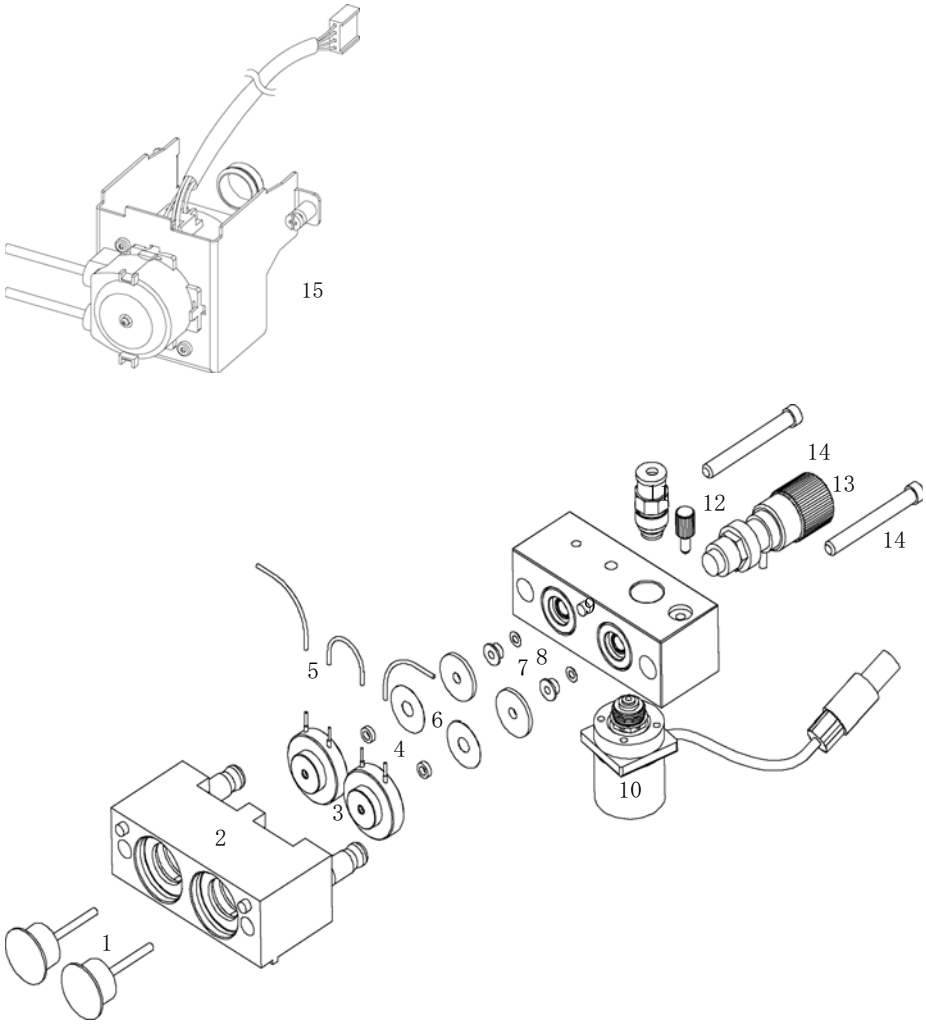


図 28 ポンプヘッド (シールウォッシュオプション付き)

アウトレットボールバルブアセンブリ

表 15 アウトレットボールバルブアセンブリ

品目	説明	部品番号
	アウトレットボールバルブ – アセンブリ一式	**G1311-60012**
1	ソケットキャップ	**5042-1345**
2	アウトレットバルブハウジングネジ	**01018-22410**
3	ゴールドシール、出口用	**5001-3707**
4	キャップ (4 個入)	**5062-2485**

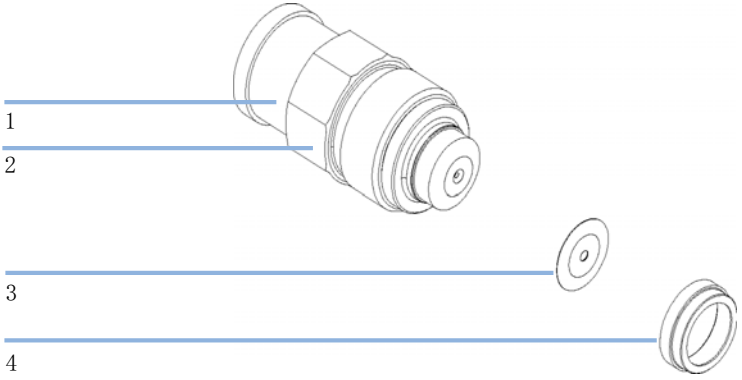


図 29 アウトレットボールバルブアセンブリ

パージバルブアセンブリ

表 16 パージバルブアセンブリ

品目	説明	部品番号
	パージバルブ - アセンブリ一式	**G1311-60009**
1	バルブ本体	部品番号なし
2	PTFE フリット (5 個入)	**01018-22707**
3	ゴールドシール	**5001-3707**
4	キャップ (4 個入)	**5062-2485**

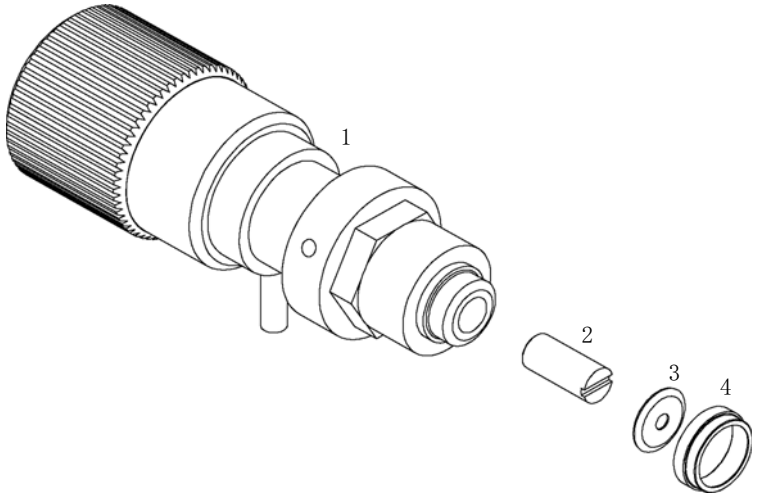


図 30 パージバルブアセンブリ

アクティブインレットバルブアセンブリ

表 17 アクティブインレットバルブアセンブリ

品目	説明	部品番号
1	アクティブインレットバルブ本体 - カートリッジなし	**G1312-60025**
2	バルブカートリッジ (400 bar)	**5062-8562**

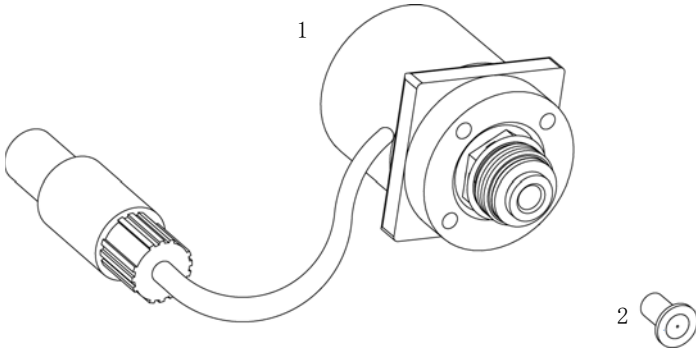


図 31 アクティブインレットバルブアセンブリ

アクセサリキット (G1311-68705)

表 18 ツールとアクセサリ

説明	部品番号
スパナ、14 mm	**8710-1924**
シール差し込み工具	**01018-23702**
PTFE フリット (5 個入)	**01018-22707**
波型廃液チューブ (1.2 m)	部品番号なし
波形廃液チューブ (5 m、再注文数)	**5062-2463**
流量レギュレータ (再注文数、3)	**5062-2486**
六角レンチ、4 mm	**8710-2392**
1/4 - 5/16 インチスパナ	**8710-0510**
キャピラリ、ポンプから注入装置まで、長さ 900 mm、内径 0.17 mm	**G1329-87300**

シールウォッシュオプションキット G1311-68711

表 19 モジュール用アクティブシールウォッシュオプションキット

説明	部品番号
シールウォッシュポンプアセンブリ (ポンプカセットとポンプモータ含む)	**5065-9953**
ポンプカセット (シリコン)	**5042-8507**
サポートリング、シールウォッシュ用 (各 2 個)	**5062-2465**
2 次シール (サポートリングに取り付け済み)	**0905-1175**
ガスケット、シールウォッシュ用 (各 2 個、再注文 6 個入)	**5062-2484**
シール押さえ (各 2 個)	**5001-3743**
シリコンゴムチューブ、内径 1 mm (3 m)	**0890-1764**
シール (2 個入)	**5063-6589**
シール差し込み工具	**01018-2370**

9 付録

安全に関する一般的な情報 110
廃電気電子機器 (WEEE) 指令 (2002/96/EC) 113
リチウム 電池に関する情報 114
無線干渉 115
騒音レベル 116
溶媒について 117
Agilent Technologies の Web サイト 119

安全に関する一般的な情報

以下の安全に関する一般的な注意事項は、本機器の操作、サービス、および修理のすべての段階で遵守するようにしてください。以下の注意事項またはこのマニュアルの他の箇所に記載されている警告に従わないと、本機器の設計、製造、および意図された使用法に関する安全基準に違反することになります。ユーザーがこれらの要件を守らなかった場合、アジレントでは本製品の信頼性を保証することはできません。

一般

本製品は、国際安全規格に従って製造および試験された、安全クラス I の装置 (保護接地用端子付き) です。

操作

電源を投入する前に、設置方法が本書の説明に合っているかどうか確認してください。さらに、次の注意を守ってください。

操作中に装置のカバーを取り外さないでください。装置のスイッチを ON にする前に、すべての保護接地端子、延長コード、自動変圧器、および本装置に接続されている周辺機器を、接地コネクタを介して保護接地に接続してください。保護接地がどこかで途切れていると、感電によって人体に重大な危害を及ぼすことがあります。保護が正常に機能していないと思われる場合は、装置のスイッチを OFF にして、装置の操作を中止してください。

ヒューズを交換する際は、必ず指定したタイプ (普通溶断、タイムラグなど) と定格電流のヒューズだけを使用してください。修理したヒューズを使用したり、ヒューズホルダを短絡させたりしてはなりません。

本書で説明した調整作業には、装置に電源を入れた状態で、保護カバーを取り外して行うものがあります。その際に、危険な箇所に触れると、感電事故を起こす可能性があります。

機器に電圧をかけた状態で、カバーを開いて調整、メンテナンス、および修理を行うことは、できるだけ避けてください。どうしても必要な場合は、経験のある担当者が感電に十分に注意して実行するようにしてください。内部サービスまたは調整を行う際は、必ず応急手当てと蘇生術ができる人を同席させてください。メンテナンスを行うときは、必ず装置の電源を切って、電源プラグを抜いてください。

本装置は、可燃性ガスや有毒ガスが存在する環境で操作してはなりません。このような環境で電気装置を操作すると、引火や爆発の危険があります。

本装置に代替部品を取り付けたり、本装置を許可なく改造してはなりません。

本装置を電源から切り離しても、装置内のコンデンサはまだ充電されている可能性があります。本装置内には、人体に重大な危害を及ぼす高電圧が存在します。本装置の取り扱い、テスト、および調整の際は十分に注意してください。

特に、有毒または有害な溶媒を使用する場合は、試薬メーカーによる物質の取り扱いおよび安全データシートに記載された安全手順（保護眼鏡、安全手袋、および防護衣の着用など）に従ってください。

安全シンボル

表 20 安全シンボル

記号	説明
	危害のリスクを保護するために、そして装置を損傷から守るために、ユーザーが取扱説明書を参照する必要がある場合、装置にこの記号が付けられます。
	危険電圧を示します。
	保護接地端子を示します。
	本製品に使用されている重水素ランプの光を直視すると、目を傷める危険があることを示しています。
	表面が高温の場合に、この記号が装置に付けられます。加熱されている場合はユーザーはその場所を触れないでください。

警告

警告は、

人身事故または死に至る状況を警告します。

➔ 指示された条件を十分に理解してそれらの条件を満たしてから、その先に進んでください。

注意

注意

データ損失や機器の損傷を引き起こす状況を警告します。

➔ 指示された条件を十分に理解してそれらの条件を満たしてから、その先に進んでください。

廃電気電子機器 (WEEE) 指令 (2002/96/EC)

要約

2003 年 2 月 13 日に欧州委員会が可決した、廃電気電子機器 (WEEE) 指令 (2002/96/EC) は、すべての電気および電子機器に関する生産者責任を 2005 年 8 月 13 日から導入するというものです。

注記

本製品は、WEEE 指令 (2002/96/EC) に準拠しており、要件を記しています。貼り付けられたラベルには、この電気 / 電子機器を家庭用廃棄物として廃棄してはならないことが表示されています。

製品カテゴリ：

WEEE 指令付録 I の機器の種類を参照して、本製品は「モニタリングおよび制御装置」製品と分類されます。

注記

家庭用廃棄物として捨ててはいけません

不必要な製品を返品するには、地元の Agilent 営業所にお問い合わせ頂くか、詳細については Agilent のホームページ www.agilent.com をご覧ください。

リチウム 電池に関する情報

警告

リチウム電池は、家庭用廃棄物として廃棄できないことがあります。使用済みのリチウム電池については、IATA/ICAO、ADR、RID、IMDG によって規制されている運送業者による輸送が禁止されています。

電池の交換方法が不適当な場合、電池が爆発する危険があります。

➔ 使用済みのリチウム電池は、使用済み電池に関する国の廃棄規則に従って、使用地において処分してください。

➔ 装置の製造業者が推奨するものと同じか、それに相当するタイプの電池だけを使用してください。

警告

Lithiumbatteri - Eksplosionsfare ved fejlagtig handtering.

Udskiftning ma kun ske med batteri af samme fabrikat og type.

➔ Lever det brugte batteri tilbage til leverandoren.

警告

Lithiumbatteri - Eksplosionsfare.

Ved udskiftning benyttes kun batteri som anbefalt av apparatfabrikanten.

➔ Brukt batteri returneres appararleverandoren.

注記

Bij dit apparaat zijn batterijen geleverd.Wanneer deze leeg zijn, moet u ze niet weggooien maar inleveren als KCA.

無線干渉

無線干渉に対して最適な保護を行うために、アジレントが提供するケーブルは選別されています。すべてのケーブルが安全性または EMC 規格に準拠しています。

テストと測定

選別していないケーブルを用いてテスト機器と測定機器を操作したり、確定していない設定での測定に使用する場合、無線干渉が制限する運転条件がまだ許容範囲内であることをユーザーが確認する必要があります。

騒音レベル

製造業者による宣言

本製品は、ドイツ騒音条例 (1991 年 1 月 18 日) の条件に適合しています。

本製品の音圧レベル (オペレータの位置) は、70 dB 未満です。

- 音圧 Lp 70dB (A) 未満
- オペレータの位置
- 通常動作時
- ISO 7779:1988/EN 27779/1991(タイプテスト) に準拠

溶媒について

フローセル

ご使用のフローセルの最適な機能を守るため :

- pH 9.5 超のアルカリ溶媒はクォーツに損傷を与え、フローセルの光学性能を劣化させるため使用を避けてください。
- フローセルを 5 ℃ より低い温度で輸送する場合は、必ずセルにアルコールを満たしてください。
- フローセル内の水性溶媒は、藻を増やす可能性があります。そのため、フローセル内に水性溶媒を残さないでください。数 % の有機溶媒 (約 5% のアセトニトリルまたはメタノール) を添加して下さい。

溶媒の使用

溶媒を使用するときは、次の注意に従ってください。

- 褐色の溶媒ボトルを使用すると藻の発生を避けることができます。
- 小さな粒子がキャピラリとバルブを永久的に詰まらせることがあります。そのため、0.4 μm フィルタで溶媒を必ず濾過してください。
- また、次の腐食性溶媒の使用は避けて下さい。
  - ハロゲン化アルカリ化合物およびその酸溶液 (ヨウ化リチウム、塩化カリウムなど)。
  - 硫酸や硝酸など高濃度の無機酸 (特に高温の場合)。(アプリケーション上、可能であれば、ステンレスに対する腐食性の低いリン酸またはリン酸緩衝液に変更してください)。
  - ラジカルまたは酸、あるいはその両方を発生するハロゲン化溶媒または混合液。

    $2CHCl_3 + O_2 \rightarrow 2COCl_2 + 2HCl$

    乾燥クロロホルムを生成する過程で安定化剤のアルコールを除去すると、この反応は速やかに起ります。この反応でステンレスは触媒として働きます。

- THF、ジオキサン、ジイソプロピルエーテルなどのクロマトグラフグレードのエーテルは過酸化物を含む可能性があります。このようなエーテルは、過酸化物を吸収する乾燥アルミナで濾過して下さい。
- 強い錯化剤 (EDTA など) を含む溶媒。
- 四塩化炭素と 2- プロパノールまたは THF の混合溶液。

Agilent Technologies の Web サイト

製品とサービスに関する最新情報については、以下のアジレント Web サイトをご覧ください。

http://www.agilent.com

[製品] > [化学分析] を選択します

このサイトでは、ダウンロード用の Agilent 1200 シリーズモジュールの最新のファームウェアも提供しています。

索引

1

1/4 - 5/16 インチスパナ 27
1/4 インチスパナ 94, 94

A

Agilent
  Lab Advisor ソフトウェア 56
  のインターネットサービス 119
  診断ソフトウェア 56
AUTO モード 11
AUX 出力 34

D

Diagnostic
  診断ソフトウェア 56

E

EMF リミット 67
EMF リミットの設定 66
ESD (静電気放電) ストラップ 64

L

Lab Advisor
  ソフトウェア 56

P

pH 範囲 22
PTFE フリット 27, 78

ア

アーリーメンテナンスフィードバック機能 (EMF) 13
アウトレットボールバルブ 76, 104
アクセサリキット 27
アクティブインレットバルブ 72, 106
アクティブインレットバルブカートリッジの交換 74
アクティブシールウォッシュ 6, 51, 87
  取り付け 87
アダプタ 72, 75
アナログ出力 22

イ

インターネット 119

エ

エラーメッセージ 57
エラー状態 59

カ

カウンタ、EMF 66
カウンタ、シール摩耗 66
カラム 6

キ

キャピラリ (ポンプから注入装置まで) 27

ケ

ケーブル
  CAN 26
  シグナル 27
  リモート 26
  電源 26

コ

コントロールソフトウェア 35, 35

サ

サファイアピストン 8

シ

シール、代替材質 52
シール 44, 82, 85, 87, 87, 91, 94
シールウォッシュ 7, 51
  使用時期 51
  取り付け 87
シール差し込み工具 27
シール摩耗カウンタ 66
システム構成 (前面図) 29
システム構成 (背面図) 30
シリンジアダプタ 40

ス

スタック構成 28
ステータスインジケータ 57, 58
ステータスランプ 58
ストローク量 8, 11
スパナ、14 mm 27, 72, 74, 76, 78

デ

ディレイボリューム 10, 28
デガッサ、使用時の注意 50
デガッサ、使用時期 50
デガッサ 6, 23, 44
デュアルプランジャ直列型設計 7

ノ

ノットレディ状態 59

パ

パージバルブ 44, 78

バ

バルブフリット 78

ピ

ピストン 8, 44, 85

フ

ファームウェア
　アップグレード / ダウングレード 96
　更新 96

プ

プライミング
　シリンジを用いて 39, 50
　ポンプを使用した 39, 41, 50
プランジャチャンバ 7
プレラン状態 59

フ

フローセル 117
　溶媒について 117

ボ

ボールスクリュードライブ 8
ボトル 26
ボトルヘッドアセンブリ 26

ポ

ポンプシール 44
ポンプのクリーニング 65
ポンプのパージ 39
ポンプの開梱 21, 26
ポンププランジャ 44
ポンプヘッド (シールウォッシュ付き) 102
ポンプヘッドアセンブリ 100
ポンプヘッドの再組み立て 94

メ

メインアセンブリ、概要 68
メインアセンブリ 98
メンテナンス
　ファームウェアの交換 96
メンテナンス手順 12, 66

ラ

ラボの作業台 20
ランプ、ステータス 58
ランプ、電源 58
ランプ
　機器ステータス 59
ランモード 59

リ

リークテスト 57
リチウム電池 114
リッタカウンタ、カウンタ、リッタ 66

レ

レンチ、1/4 インチ 76, 78, 81, 81, 82, 82, 85, 85, 91, 91

圧

圧縮率補正 11, 22, 53
圧力、動作範囲 22
圧力センサ測定値 34
圧力テスト 57
圧力範囲 52
圧力変動 11, 22, 53

安

安全クラス I 110
安全
　シンボル 112
安全レバー 32, 62
安全
　規格 21
安全情報
　リチウム電池 114
　一般情報 110

移

移動相と接触する部品の材質 10

可

可変ストローク量 11
可変磁気抵抗モータ 8

概

概要、ポンプ 7

環

環境条件 18, 20

簡

簡単な修理 62
簡単な修理手順 70

緩

緩衝液 6
緩衝液のアプリケーション 44

機

機器ステータス
インジケータ 59
ランプ 59
機能
GLP 23
安全とメンテナンス 22
機器レイアウト 13

結

結露 20

交

交換
アウトレットボールバルブ 70, 76
アクティブインレットバルブ 70, 72
ウォッシュシール 70, 87
パージバルブ 70, 78
パージバルブフリット 70, 78
プランジャ 70, 85
ポンプシール 70
内部部品 62

梱

梱包の傷み 26
梱包明細リスト 26

再

再現性 44

最

最高精度 44
最高注入精度 50
最適な性能 28

作

作業台スペース 20

仕

仕様
物理的 21

使

使用時の注意 44

止

止め具 37

湿

湿度 21

取

取り外し
ポンプヘッドアセンブリ 81

周

周波数範囲 21

修

修理
ファームウェアの交換 96
修理手順の概要 70
修理
静電気防止ストラップの使用方法 64

重

重量 21

初

初期化 9

消

消費電力 21

推

推奨 pH 範囲 22

寸

寸法 21

静

静電気放電 (ESD) 63, 95

接

接続、フロー 36

設

設置、ポンプモジュール 31
設置について 18
設置
電源コード 19
設定可能な流量範囲 22

操

操作温度 21
操作高度 21

藻

藻 44, 117, 117

藻の繁殖 46

代

代替シール材質 52

超

超音波槽 76

電

電圧範囲 21
電気接続
　の説明 14
電源インジケータ 58
電源ケーブル 19
電源スイッチ 32
電源について 18
電源ランプ 58
電源周波数 21
電池
　安全情報 114

動

動作周囲温度 21

入

入力電圧 21

破

破損部品 26

廃

廃液チューブ 27

配

配管 36

不

不足部品 26

部

部品
　アウトレットボールバルブ 104
　アクティブインレットバルブ 106
　ポンプハウジングとメインアセンブリ 98, 99
　ポンプヘッド (シールウォッシュ付き) 102
　ポンプヘッド 100
　メインアセンブリ 98
　欠品 26
　破損 26

物

物理的仕様 21

保

保管温度 21
保管高度 21
保管周囲温度 21

無

無線干渉 115

輸

輸送用梱包箱 26

溶

溶媒 117
溶媒インレットフィルタ 44
溶媒キャビネット 26, 44
溶媒について 45, 117
溶媒の変更 39
溶媒フィルタ
　クリーニング 71
　確認 71
　詰まり防止 46
溶媒ボトル 26

流

流量レギュレータ 27
流量精度 22, 22
流量範囲 22
流路システム 22

六

六角レンチ、4 mm 81, 82, 85, 91, 94
六角レンチセット 27

www.agilent.com

本書では

本書には、Agilent 1200 シリーズアイソクラティックポンプに関する技術情報が記載されています。本書では次の項目について説明します。

- 概要
- 設置条件と仕様
- ポンプの設置
- アイソクラティックポンプの使用
- 性能の最適化
- トラブルシューティングおよび診断
- メンテナンス
- メンテナンス用部品と器材
- 付録

© Agilent Technologies 2006-2007, 2008

Printed in Germany
11/08

G1310-96011

Agilent Technologies